

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1938-1939. — N° 155

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
L'OSTÉOSYNTÈSE DIAPHYSAIRE
CHEZ L'ENFANT

(OSTÉOSYNTÈSE A PROTHÈSE INTERNE)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 28 juillet 1939

PAR

Robert-Léon-Mathias GÉRARD

Élève du Service de Santé de la Marine
Ancien externe des Hôpitaux

Né à ROUCEUX (Vosges), le 19 mars 1915

Examineurs de la Thèse	{	MM. ROCHER, professeur	Président.
		PAPIN, professeur	Juges.
		LOUBAT, agrégé	
		DUFOUR, agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS
6. Place Saint-Christoly, 6

1939



UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1938-1939. — N° 155

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
L'OSTÉOSYNTÈSE DIAPHYSAIRE
CHEZ L'ENFANT
(OSTÉOSYNTÈSE A PROTHÈSE INTERNE)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le vendredi 28 juillet 1939

PAR

Robert-Léon-Mathias GÉRARD

Élève du Service de Santé de la Marine
Ancien externe des Hôpitaux

Né à ROUCEUX (Vosges), le 19 mars 1915

Examineurs de la Thèse	{	MM. ROCHER, professeur	Président.
		PAPIN, professeur	Juges.
		LOUBAT, agrégé	
		DUFOUR, agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1939

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESEUR : M. LABAT.

DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT,
CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZÈS, BÉGOUIN, DUPOUY.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants	CRUCHET.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale	MACHEBOEUF.
Anatomie pathol. et microscopie clinique	DAMADE.	Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ.
Anatomie	VILLEMIN.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques	BONNIN.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Pharmacie	VITTE.	Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.
Physiologie	FABRE.		

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	DUFOUR.	Chirurgie générale	LOUBAT.
Physiologie	N.	id.	MASSÉ.
Médecine générale	PIÉCHAUD.	id.	DARGET.
id.	DELMAS-MARSALET.	id.	N.
id.	DE GRAILLY.	Obstétrique	RIVIÈRE.
id.	FONTAN.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id.	BROUSTET.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
id.	DERVILLÉE.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
id.	N.	Physique médicale	N.
Chirurgie générale	CHARRIER.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie	N.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	JEANNENEY.	Ophtalmologie	CABANNES (en congé).
Accouchements	RIVIÈRE.	Physique médicale et pharmaceut. que	AURIAC.
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Anatomie	J. BEAUVIEUX.
Puériculture	FAUGÈRE.	Chimie minérale	CASTAGNOU.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.	Botanique	GIRARD.
Médecine légale	DERVILLE.	Pharmacie galénique	MESNARD.
Urologie	DARGET.	Bactériologie	MOUREAU.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.	Physiologie	PETITEAU.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.

N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MERE

A l'amour de qui je dois tant.

A MON PERE

Très faible témoignage de ma reconnaissance.

A MA SOEUR

AUX MIENS

A MES AMIS

AU DOCTEUR H. ARDISSON

Médecin de la Marine.

AU DOCTEUR J. GUERIN

Médecin des Troupes coloniales.

A MES CAMARADES
DE LA PROMOTION « LE DANTEC »

A MONSIEUR LE DOCTEUR POUYANNE

*Chirurgien des Hôpitaux,
Ancien Chef de Clinique de la Faculté,
Ancien Interne des Hôpitaux (Médaille d'or).*

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL CAZAMIAN

*Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes coloniales,
Commandeur de la Légion d'honneur,
Officier du Mérite maritime,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF VARACHE

*Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes coloniales,
Officier de l'Instruction publique.
Médaille militaire,
Croix de guerre.*

A MES JUGES

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR H.-L. ROCHER

*Professeur de Clinique chirurgicale infantile et orthopédique,
Membre de la Société internationale de Chirurgie,
Membre de la Société internationale d'Orthopédie et de Traumatologie,
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Président de la Société française d'Orthopédie et de Traumatologie,
Membre honoraire des sociétés allemande, italienne, polonaise et roumaine
d'Orthopédie,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

En témoignage de ma profonde admiration et de mon respectueux attachement.

AVANT-PROPOS

L'élaboration de cette thèse a été pour nous une excellente leçon de modestie. Qu'il nous soit permis de remercier ceux qui nous y ont aidé et grâce à qui nous avons pu la mener à bien

M. le Professeur Rocher, qui nous a inspiré notre sujet et a bien voulu nous faire l'honneur de présider notre Jury. Nous lui en gardons une grande reconnaissance, ainsi que de la grande bienveillance qu'il nous a toujours témoignée.

Des quatorze mois passés dans son service, nous avons retenu de précieux enseignements. Nous nous excusons auprès de lui de ce que ce travail n'en soit pas digne.

M. le Professeur agrégé Loubat a bien voulu nous autoriser à utiliser ses belles observations et accepter de faire partie de notre Jury. Qu'il veuille croire à toute notre gratitude.

M. le Docteur Pouyanne, chirurgien des hôpitaux, que sa compréhension, son indulgence, son grand bon sens, nous ont peut-être fait importuner de demandes, de conseils, nous permettra de nous en excuser ici et de le remercier du charmant accueil qu'il nous a cependant toujours réservé.

Nous n'avons garde d'oublier Sœur Suzanne, qui nous a appris bien plus que les règles de l'orthopédie : la psychologie de l'enfant qui souffre, à qui il suffit de donner un peu d'affection pour se l'attacher.

Nous gardons une grande reconnaissance à tous ceux que nous avons consultés et qui ont bien voulu nous donner leur opinion, nous aider de leurs conseils.

Plus particulièrement le Docteur Verbrugge, d'Anvers, qui nous a communiqué avec une rare complaisance une docu-

mentation extrêmement intéressante; M. le Professeur Ombrédanne, M. le Professeur Bodart (Nancy), M. le Professeur Tavernier (Lyon), MM. les Docteurs Charbonnel, Darmailhacq, Grinda, R. Guérin, Lasserre, Laumonier, Edouard Papin, Parnoux et Christian Rocher.

Nous voudrions remercier également tous ceux qui ont éveillé notre curiosité, puis ceux qui nous ont, par leur enseignement et leur exemple, fait comprendre et aimer notre métier :

Nos Professeurs de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine et des Ecoles annexes de Rochefort et de Toulon.

Nos Professeurs de la Faculté de Bordeaux.

Nos chefs de service des Hôpitaux de Bordeaux :

M. le Professeur Carles;
M. le Professeur Papin;
M. le Professeur Rocher;
M. le Professeur agrégé Dufour;
M. le Professeur Bonnin;
M. le Docteur Denis;
M. le Docteur Ed. Dubourg;
M. le Professeur Mauriac.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
L'OSTÉOSYNTÈSE DIAPHYSAIRE
CHEZ L'ENFANT

(OSTÉOSYNTÈSE A PROTHÈSE INTERNE)

INTRODUCTION

C'est de notre stage de chirurgie à l'Hôpital maritime de Rochefort, lors de notre première année de médecine, que date notre premier souvenir d'ostéosynthèse.

Un jeune élève de l'Ecole de mécaniciens de l'aviation maritime, hospitalisé pour une fracture des deux os de l'avant-bras, avec chevauchement important, avait été jugé par le chirurgien-chef justiciable d'une ostéosynthèse.

Cela rompait avec le menu quotidien de phimosis, hernies, ou varicocèles, et, avec tout notre jeune enthousiasme et toute notre ignorance, nous admirâmes la technique opératoire, la perfection du résultat anatomique, résolvant le problème du décalage... Il nous souvient presque parfaitement de la leçon très simple et très claire du chirurgien.

Deux ans plus tard, à Bordeaux, dans le service du Professeur Papin, interrogé par le chef de service, nous propositions hardiment le vissage pour une fracture de Dupuytren avec diastasis, provoquant une hilarité, du reste peu argumentée, de nos camarades; une sérieuse douche à notre

enthousiasme de la part du « patron », très argumentée et très judicieuse cette fois.

La fracture guérit du reste parfaitement par une simple botte plâtrée.

Quand, cherchant un sujet de thèse, notre Maître, le Professeur Rocher, nous proposa l'étude de l'*ostéosynthèse diaphysaire chez l'enfant*, quelque quatorze mois de stage dans son service avaient profondément modifié nos conceptions simplistes du traitement des fractures.

Certes, en acceptant ce sujet, nous n'avons pas la prétention de résoudre l'importante controverse qui oppose les partisans du traitement chirurgical à ceux qui préconisent le traitement orthopédique, en passant par ceux qui, éclectiques, choisissent judicieusement leurs cas pour obtenir, par l'une et l'autre méthodes, de très beaux résultats.

Nous ne sommes par loin de croire que, la question de technique supposée parfaite, tant chirurgicale qu'orthopédique du reste, le problème se résout par une question d'indication.

D'indication du reste infiniment délicate à poser, dépendant de facteurs multiples, c'est ce que, nous aidant de l'avis de nos maîtres, de leurs observations et des conseils de tous les chirurgiens d'enfants qui ont bien voulu nous répondre, nous voudrions humblement essayer de préciser.

Nous avons vu, en réalité, pratiquer peu d'ostéosyntheses chez l'enfant, ou l'adulte même. L'excellence des résultats du traitement orthopédique à l'Hôpital des Enfants nous avait fait, au début, envisager une thèse négative, et nous n'avions pas été très éloigné de ne considérer le problème ostéosynthèse ou pas osthéosynthèse que comme une simple querelle de chirurgiens et d'orthopédistes, nous rappelant celle toujours actuelle : curetage ou curage.

Des observations d'ostéosyntheses chez l'enfant, dues au Professeur Rocher, au Professeur Loubat, la documentation très complète obligeamment fournie par le Docteur Verbrugge, l'opinion du Professeur Tavernier, nos recherches

bibliographiques, nous ont amené à une opinion moins extrême.

Quand bien même nous ne tirerions de ce modeste travail que cette conclusion qu'il faut, en chirurgie orthopédique comme en toutes choses, se garder des extrêmes et chercher en dehors de tout système absolu, le meilleur résultat aux moindres frais, nous n'aurons peut-être pas absolument perdu notre temps.

PLAN

En donnant à notre thèse ce titre : *L'ostéosynthèse diaphysaire chez l'enfant*, nous entendons limiter notre étude aux opérations ayant pour effet de coapter deux fragments osseux et de maintenir la réduction obtenue par le moyen d'un matériel métallique à demeure. Nous excluons par là toute greffe de tissu osseux ou ossifiable, comme toute fixation par appareillage externe métallique prenant appui directement sur l'os, mais à distance du foyer de fracture.

Nous nous proposons, du reste, d'étudier les indications qu'en dehors des fractures, l'ostéosynthèse peut trouver dans les pseudarthroses et les diverses ostéotomies pratiquées chez l'enfant.

Nous considérons comme diaphysaire toute fracture qui ne peut être étiquetée articulaire. Dans ce dernier cas, en effet, les conditions de réduction et de contention sont bien plus complexes et difficiles. La nécessité d'obtenir une réduction anatomique parfaite dont dépendra la fonction de l'articulation fait que les moyens orthopédiques sont souvent insuffisants et doivent être remplacés par la réduction sanglante suivie ou non d'ostéosynthèse.

Donc nous grouperons sous le terme général de diaphysaire les fractures diaphysaires vraies et les fractures métaphysaires.

Enfin, par enfant, nous entendrons l'être de sa naissance à la date de disparition de ses cartilages de conjugaison, donc ayant une ostéogénèse active, ce qui risque, à priori, de lui conférer une certaine originalité réactionnelle.

En pratique, l'âge limite sera 15 ans, ce qui est la limite d'admission à l'Hôpital des Enfants.

Nous adopterons le plan d'étude suivant :

1° *Ostéogénèse et formation du cal* (rappel succinct).

2° *Caractères spéciaux à l'enfant :*

- a) des fractures;
- b) de la formation du cal;
- c) des réactions du tissu osseux.

3° *Dangers de l'ostéosynthèse chez l'enfant :*

- a) dangers généraux;
- b) dangers dus à l'acte opératoire lui-même;
- c) tolérance du matériel métallique.

4° *Résultats de l'ostéosynthèse.*

5° *Comparaison avec les résultats orthopédiques.*

6° *Indications.*

7° *Observations.*

8° *Conclusions.*

9° *Bibliographie.*

OSTEOGENESE ET FORMATION DU CAL

(Rappel succinct).

I. — *Ostéogénèse.*

Il est de toute évidence que, chez l'enfant, l'ostéogénèse est en pleine activité. Nous nous rappellerons qu'elle se fait suivant le mode appositionnel.

a) *En longueur*, au niveau du cartilage de conjugaison; ceci a pour nous une importance minime, puisque nous ne nous occupons pas des fractures articulaires ou para-articulaires.

Cependant, en présence d'une fracture métaphysaire d'une extrémité fertile, ne pas faire enjamber le cartilage par une plaque de synthèse, ne pas y enfoncer de vis.

Cette croissance appositionnelle rend possible l'ostéosynthèse par plaque chez l'enfant, car il est de toute évidence qu'une plaque ne pourrait suivre la croissance interstitielle d'une diaphyse.

Il en résulte, d'autre part, une amélioration spontanée de certaines fractures, vicieusement consolidées. La butée humérale au coude, qui limite la flexion, perd avec la croissance tout rôle de butée, d'où une récupération que l'on ne saurait espérer chez l'adulte.

b) *En épaisseur*, et pratiquement il importe peu pour que le périoste appose des couches concentriques d'os dues à l'activité de sa couche profonde ou que, simple tissu conjonctif à rôle nutritif, il limite la croissance propre de l'os dont la couche superficielle serait la véritable couche fertile (Leriche).

Il reste un fait : le périoste ne peut faire de l'os que s'il a été séparé à la rugine tranchante, entraînant soit sa couche profonde, soit la couche superficielle de l'os.

Le corollaire de cette activité ostéo-formatrice intense est une activité ostéo-clastique non moins intense. Ainsi l'os jeune est en perpétuel remaniement, en incessante évolution.

II. — *Formation du cal.*

Deux grandes théories de la formation du cal s'affrontent actuellement : celle de Leriche et Policard, combattue par Dubreuil, Charbonnel et Massé, qui se posent en champions de la théorie classique.

Ces deux théories semblent s'opposer de façon irréductible. Cependant il ne nous semble pas que, pour le chirurgien hésitant entre le traitement orthopédique et l'ostéosynthèse, elles apportent la lumière... ou même une lumière essentiellement différente.

Que le cal se développe aux dépens d'un tissu conjonctivo-vasculaire jeune ossifiable, formé à partir de l'hématome fracturaire après une réaction œdémateuse préalable, par prolifération de cellules conjonctives jeunes du périoste, de la moelle, des canaux de Havers, tout ceci sans que l'ostéoblaste ait aucun rôle spécifiquement ostéo-formateur ?

Ou, au contraire, que le cal soit dû à l'essaimage d'ostéoblaste migrant à partir du périoste, de la moelle, des canaux de Havers, s'ordonnant en strates, sécrétant l'osséine, qui se calcifie secondairement et très vite comme un ciment qui prend ?

Peu importe pour notre travail. Nous avons étudié l'une et l'autre théories avec beaucoup d'intérêt; nous n'avons pas l'autorité nécessaire pour trancher, ou seulement prendre parti.

Nous en avons retenu quelques faits qui, ne prêtant pas à discussion, nous paraissent d'un intérêt plus immédiat.

L'os nouveau apparaît dès le sixième jour (Leriche).

L'étendue du processus de réparation est fonction de la violence du traumatisme et de l'étendue des lésions locales (Leriche).

Il est d'autre part démontré que le cal se forme d'autant mieux et plus vite que le bout-à-bout est plus parfaitement réalisé.

Les deux premiers faits semblent cependant nettement indiquer qu'à chercher le bout-à-bout à tout prix, particulièrement par l'intervention dans le foyer, à dépérioster les fragments, à évacuer l'hématome, à surajouter le traumatisme opératoire (compresse, davier, spatule, ciseaux), on ne favorise certainement pas le processus de réparation. Il semble bien aussi, d'après quelques observations, que l'on puisse lui donner une étendue et une exubérance non précisément souhaitée.

CARACTERES SPECIAUX AUX FRACTURES DE L'ENFANT

I. — *Caractères spéciaux des fractures.*

Les fractures de l'enfant ne se présentent pas comme celles de l'adulte. L'élasticité de l'os les rend moins fréquentes, relativement à la fréquence et à la violence des traumatismes.

L'enfant semble bien se fracturer le plus souvent et dans l'ordre les diaphyses :

- de l'avant-bras;
- du fémur;
- de l'humérus;
- de la jambe;
- de la clavicule.

La résistance, l'épaisseur, le facile décollement du périoste, l'existence des cartilages de conjugaison, l'élasticité de l'os, donnent aux fractures une physionomie assez originale.

Le périoste, le plus souvent, ne se déchire pas au niveau du trait de fracture, mais il se décolle et, malgré des déplacements souvent importants, les fragments osseux restent contenus dans l'étui périosté.

Le trait de fracture spiroïde ne se propage pas à l'article arrêté dans sa propagation par le cartilage, au tibia en particulier.

Enfin, dans un grand nombre de cas, l'enfant présente la fracture dite *en bois vert*, où le seul déplacement est une légère inflexion facile à corriger. La contention doit cependant être effective et suffisamment prolongée; faute de quoi on observerait des déviations secondaires, des fractures itératives.

Au niveau des métaphyses, on voit fréquemment une fracture par tassement « en motte de beurre », qui peut nécessiter un désengrènement.

Naturellement, il ne vient à l'idée de faire une ostéosynthèse, dans ces deux cas, à personne, même en se prévalant des quelques fractures itératives observées à la suite de fautes de technique dans le traitement orthopédique.

Dans les autres cas, l'aspect anatomique ne se distingue pas essentiellement de celui observé chez l'adulte : fractures obliques, spiroïdes, en rave, en sifflet, dans lesquelles peut intervenir un déplacement plus ou moins accusé.

Comme l'adulte, l'enfant victime d'accidents graves peut présenter des fractures ouvertes sans caractère spécial.

II. — *Caractères spéciaux de la formation du cal.*

L'activité ostéogénique chez l'enfant donne à la formation du cal une allure bien particulière.

Le processus ostéo-formateur n'a pas besoin de se réveiller; il est en pleine évolution; le traumatisme le stimule encore, d'où :

a) une *grande rapidité de formation du cal*. Il ne semble pas nécessaire d'étayer cette notion généralement admise.

La formation de cal est obtenue chez l'enfant dans des conditions de réduction qui, chez l'adulte, pourraient être désastreuses, au point que le retard de consolidation et la pseudarthrose sont d'une rareté extrême.

b) La fréquence de *gros cals* spontanés, même au niveau de fractures à faible déplacement et parfois de fractures en bois vert.

Il semble bien que l'on puisse expliquer cette facilité de formation du cal par le décollement du manchon périosté, presque constant chez l'enfant, qui unit les deux extrémités osseuses même très loin du contact.

Sans épiloguer sur la fonction active ou limitante du

périoste, on est bien obligé de constater qu'il se comporte comme un moule, dirigeant le processus ossificateur.

Certaines radiographies montrent nettement ce fourreau périosté s'ossifiant progressivement et unissant les deux fragments.

Il est à remarquer, du reste, qu'il se forme constamment un cal périphérique en bague, volumineux, dense, alors que le cal interfragmentaire n'est pas encore apparu. Ceci s'explique parfaitement bien par le mode appositionnel normal de la croissance osseuse. C'est à la périphérie que le processus revêt normalement et pathologiquement le maximum d'activité. Il y a de plus le rôle nutritif du périoste et des tissus périossseux, leur importance dans la fixation du calcium.

Le processus d'ostéoclastie aboutissant au remaniement, au modelage du cal, revêt ici une importance que l'on n'est pas accoutumé de lui voir chez l'adulte :

Les cals sont souvent gros, difformes, en baïonnette, on en est effrayé. Et, un peu plus tard, on est surpris de l'excellent résultat fonctionnel. Celui-ci n'est pas dû uniquement à une adaptation. A-t-on la curiosité de faire pratiquer une radiographie après plusieurs mois ? La diaphyse a presque récupéré sa forme normale, et plus tard même l'architecture osseuse fine apparaît peu perturbée.

Si l'on peut compter un peu sur cette tendance spontanée à la consolidation et à la correction pour pallier à l'imperfection d'une réduction, il ne faut pas cependant se reposer aveuglément sur elle, laisser consolider un fémur en crosse; il ne deviendra jamais droit, encore que le trouble qu'il crée puisse être atténué par la croissance et la faculté d'adaptation.

De même, un raccourcissement, s'il persiste définitivement et garde sa valeur absolue; sa valeur relative, et par conséquent la gêne qui lui est inhérente, diminuent avec la croissance : 4 centimètres pour un membre de 30 centimètres donnent une grosse boiterie, des troubles statiques. Quand le

membre aura 70 centimètres, la gêne et la boiterie deviendront insignifiants.

Ce n'est aucunement une excuse pour se contenter de réductions à peu près. Cette déstabilisation chez l'enfant jeune va créer une scoliose, une asymétrie pelvienne, donc aura des conséquences graves.

Parfois, l'os fracturé, avec ou sans synthèse, est le siège d'un hyperaccroissement en longueur ou en épaisseur. Ceci est de peu d'importance pratique.

Donc, en résumé, l'activité ostéogénique, intense chez l'enfant, permet d'envisager avec une certaine sérénité le pronostic de ses fractures.

III. — *Caractères spéciaux des réactions du tissu osseux.*

En contre-partie de cette tendance naturelle à consolider, l'état actif, évolutif, du tissu osseux jeune ne lui confère-t-il pas une certaine fragilité, une susceptibilité particulière à tous les agents offensants ?

Tout tend, à priori, à le faire penser.

La loi extrêmement générale de Bergonié et Tribondeau nous montre la fragilité cellulaire, fonction inverse de sa différenciation, de son activité. Or, les zones d'ostéogénèse active sont d'une grande sensibilité aux rayons X.

Les infections lèsent avec une fréquence toute particulière les os de l'enfant : ostéomyélite, tuberculose, syphilis (pseudo-paralysie de Parot).

De même, grande fréquence des néoplasies osseuses avec une malignité intense, une évolution rapide fatale.

Les carences, les intoxications, lèsent également les os de l'enfant : rachitisme, maladie de Barlow.

Cependant, l'os de l'enfant réagit volontiers à ces divers facteurs par une excitation de l'ostéogénèse. Ceci est particulièrement net dans l'ostéomyélite, s'observe parfois (contrairement à ce qui se passe chez l'adulte) dans la bacillose.

Or, le foyer de fracture réalise, bien mieux encore que chez l'adulte, ce milieu de tissu jeune, embryonnaire, donc d'une grande fragilité. C'est certainement ce qui a fait craindre et rejeter par beaucoup l'osté synthèse chez l'enfant.

Car si le matériel de synthèse est offensant, toxique, il sera infiniment moins bien supporté que chez l'adulte ? Cette vue théorique est-elle confirmée par les faits ? C'est ce que nous nous proposons d'étudier.

*
**

Quels autres éléments particuliers peut-on envisager chez l'enfant ?

L'enfant, en éliminant le nourrisson, a des possibilités réactionnelles excessives. Il est particulièrement sensible au choc opératoire et anesthésique, mais, par contre, récupère avec une rapidité déconcertante.

Une bonne technique peut supprimer tout aléa et rendre l'intervention ni plus ni moins dangereuse immédiatement que chez l'adulte ?

L'infection ? Elle sera moins fréquente sur ce terrain jeune, à possibilités réactionnelles intactes, que chez l'adulte, déjà plus ou moins taré.

L'hémorragie doit être réduite au minimum, d'où la nécessité d'une bonne incision et d'une excellente hémostase.

Il nous semble que l'on puisse faire intervenir deux autres facteurs moins scientifiques, mais dont le médecin digne de ce nom ne peut pas se désintéresser : le devenir personnel et social de l'enfant non encore entamé demande un résultat aussi parfait qu'il se peut.

On ne peut traiter les fractures de l'enfant comme celles du vieillard, où l'on prend le minimum de risque, préférant conserver au maximum la vie que rechercher la récupération parfaite d'une fonction plus ou moins compromise de toute façon.

Il semble bien que, pour obtenir un résultat fonctionnel aussi satisfaisant que possible, on soit autorisé à prendre

une certaine part de risque, le moins possible bien entendu.

En contre-partie, un facteur affectif fera éviter chez l'enfant, incapable d'en discriminer lui-même l'utilité ou la nocivité (semblable en cela à combien d'adultes), une intervention brillante, pouvant donner au chirurgien une certaine satisfaction d'amour-propre, alors qu'un orthopédiste plus obscurément, avec une courte anesthésie, un écran, une bonne contention, et de longs soins vigilants, aurait obtenu le même beau résultat sans faire courir à ce gosse les risques (qu'il ne faut pas exagérer, mais qui existent) d'une intervention.

DANGERS DE L'OSTEOSYNTHESE

I. — *Dangers généraux.*

Il ne faut pas les exagérer. Nous verrons que la mortalité tend vers zéro.

Ce sont ceux dus à l'anesthésie générale ou à la rachianesthésie; rares, ils n'ont rien de spécial à l'ostéosynthèse. Nous connaissons cependant un cas très pénible de mort anesthésique chez un enfant, lors d'une ostéosynthèse sur une fracture du coude.

L'hémorragie, à laquelle l'enfant est très sensible, peut être importante, surtout à la cuisse. Il faudra faire une hémostase soignée, suivre des voies d'abord anatomiques.

L'infection doit être évitée soigneusement par une rigoureuse asepsie.

Le pronostic opératoire immédiat est bon, même si l'intervention est délabrante, longue, choquante. L'enfant prend rapidement le dessus.

II. — *Dangers dus à l'acte opératoire lui-même.*

Il nous semble bien que l'on a accusé le matériel de synthèse de méfaits qu'il n'avait pas commis, ou qu'il n'avait commis qu'indirectement.

L'intervention en elle-même, en laissant de côté toute action propre de la plaque, du cerclage, semble bien pouvoir perturber la réparation osseuse et grever de quelques inconvénients la récupération fonctionnelle.

La voie d'abord doit être large; la cicatrice sera étendue et d'une profondeur considérable. Aussi anatomique ait-on

choisi cette voie d'abord, il va se former entre ces divers plans des cicatrices adhérentes. Cet inconvénient est certainement moins important chez l'enfant que chez l'adulte, les cicatrices sont moins fibreuses, s'assouplissent, permettant le glissement des divers plans l'un sur l'autre.

Les chéloïdes ne sont pas exceptionnelles; à défaut d'une gêne fonctionnelle considérable qui sera rarissime, il faut tenir compte du dommage esthétique chez la petite fille, chez qui toute cicatrice, même excellente, doit être évitée.

N'insistons pas sur le danger de léser un nerf (le radial en particulier), lors de l'intervention, ceci n'a rien de spécial aux fractures des enfants. Par contre, le nerf peut être pris dans le processus de cicatrisation du délabrement opératoire, ou comprimé par un cal hypertrophique; le radial surtout, de par ses rapports intimes avec l'os, est menacé (obs. III). Nous verrons un peu plus loin ce que nous pensons des gros cals.

D'autre part, la technique opératoire comprend le dépeçage des extrémités et le nettoyage du foyer d'attrition.

Les chirurgiens recommandent beaucoup de douceur dans ces manœuvres, conscients de pouvoir mortifier l'os par le traumatisme opératoire. Cependant, on évacue le caillot, les petites esquilles, on enlève le muscle meurtri; les fragments osseux sont saisis dans des daviers et régularisés à la gouge, à la pince coupante. On agit sur eux par des leviers.

Le tissu périosseux a été quelque peu malmené (instruments, compresses).

On met une plaque, on ferme et l'on s'en va. Et à quel moment fait-on tout cela ? Vers le huitième ou dixième jour, presque tout le monde est d'accord là-dessus. Or, Leriche dit explicitement : l'étendue du processus de réparation est fonction de la violence du traumatisme, qui conditionne ces deux phénomènes préparatoires essentiels pour lui, l'œdème et l'épanchement sanguin. Et au sixième jour apparaît déjà l'os nouveau, donc l'organisation cellulaire du foyer est déjà très avancée. Et ce sont des faits, non des théories.

Il semble raisonnablement assez risqué d'aller perturber

cè processus de réparation, surtout au huitième jour, alors qu'il atteint déjà son but : former de l'os.

On pourra rétorquer que les traumatismes opératoires ajoutés à la violence du traumatisme accidentel se trouvent par là même un élément favorable; que quelque parfaite que soit l'hémostase, il se reproduira un épanchement sanguin; que l'organisme, à plus forte raison celui de l'enfant, peut faire les frais d'une nouvelle réaction œdémateuse, si tant est qu'elle est indispensable; que de nouvelles cellules jeunes peuvent organiser ce nouvel hématome.

Sans doute, car, malgré tout, presque toutes les fractures opérées guérissent !

Mais si parfois la consolidation a pu paraître précaire, retardée, à la suite de l'intervention, celle-ci n'étend-elle pas d'autres fois le processus ossificateur en dehors des limites utiles ? Ne lui doit-on pas les cals hypertrophiques observés ?

Nous nous rappelons la possibilité de cals gros et d'ostéomes musculaires dans les fractures non opérées.

Presque constamment, les délabrements anatomiques sont plus étendus après qu'avant l'intervention : le bout-à-bout est obtenu, mais l'hématome déborde largement l'espace interfragmentaire. Le périoste ruginé est déchiré, entraîné à distance de l'os, et, qu'il soit ostéoformateur ou limitant de l'ossification, le résultat est le même.

Le Docteur Verbrugge recommande la spatule ou la rugine mousse pour dépérioster et, même avec ces instruments non tranchants, de ne pas gratter l'os, surtout chez l'enfant.

Il évite ainsi d'entraîner la couche fertile, et sans doute, par voie de conséquence, évite-t-il le cal hypertrophique que l'on ne trouve en effet signalé que rarement dans sa statistique personnelle.

Il fait également remarquer que les cals sont généralement plus modérés dans les cas de synthèse à matériel externe. Est-ce faire la preuve que la toxicité de la plaque, chimique, mécanique ou physique, est en cause ?

Dans ces cas on n'intervient pas directement sur le foyer

ou plus discrètement, d'où un cal comparable à celui qu'on obtient par le traitement orthopédique.

Popesco fait remarquer que certains gros cals sont extra-périostés, musculaires, donc assimilables aux ostéomes qui peuvent apparaître spontanément; l'intervention paraît cependant responsable. Et ces cals paraissent être ceux qui déterminent le plus d'accidents : gêne fonctionnelle, douleurs, compression nerveuse.

Cette pathogénie des gros cals nous paraît plus satisfaisante et plus près de la vérité qu'une hypothétique, inconsistante action excitante due au matériel de synthèse et de nature chimique ou électrique.

Elle entraîne une sanction : être aussi peu traumatisant que possible et dépérioster avec des instruments mousses sur la seule étendue indispensable (Popesco).

D'autre part, le périoste est un des organes de nutrition des plus actifs de l'os; le muscle intervient certainement aussi dans la nutrition, surtout dans le métabolisme du calcium. Il ne faut plus s'étonner que les extrémités dépériostées entourées de tissus meurtris semblent éprouver une certaine difficulté à se souder, que le cal interfragmentaire apparaisse tardivement.

L'infection ne doit pas être due à l'opérateur; malgré tout, elle reste un risque, si minime soit-il actuellement.

L'acte opératoire, par lui-même, nous semble donc pouvoir expliquer en grande partie les gros cals et les consolidations lentes.

III. — *Tolérance du matériel métallique.*

La tolérance du matériel métallique a été très étudiée dans ces dernières années. On perçoit une certaine tendance à accuser le métal dans tous les accidents observés. Il en résulte, d'autre part, un effort technique pour obtenir un matériel idéalement inerte ou même favorisant (recherches sur le calcium : Crétin et Pouyanne), résorbable (le magnésium : Lambotte et Verbrugge).

Masmonteil définit fort bien l'idéal à atteindre en quelques mots : la prothèse doit être inerte : *biologiquement, mécaniquement, chimiquement et physiquement.*

Seules les deux dernières propriétés sont inhérentes à la nature du métal. Les deux premières le sont à la valeur et à la science du chirurgien.

Nous n'insisterons pas sur l'asepsie, la nécessité d'une fixité parfaite, sans que cependant le serrage des vis, la striction des cerclages deviennent offensants.

Les sanctions aux fautes commises nous ont paru les mêmes que chez l'adulte : ostéolyse, nécrose lamellaire de l'os, fractures itératives au niveau des cerclages (Leriche et Millet).

Il nous semble qu'il est bon de compléter l'immobilisation par un appareil plâtré qui évite une partie de l'effort fourni par la plaque ou le cerclage, et par là même le rend moins traumatisant.

Quant à faire marcher au vingt-quatrième jour (Grimault), malgré la rapidité de formation du cal chez l'enfant, cela nous semble téméraire, si certain soit-on de la perfection de la prothèse et de sa fixité.

Que la nature chimique du métal ait une importance, que sa toxicité propre se manifeste par une inhibition de la réparation osseuse à son contact (Leriche et Millet), par une nécrose limitée au-dessous de la prothèse, autour des vis, ou au contraire l'ostéoporose, ceci est indéniable, encore que l'action purement mécanique participe peut-être à la pathogénie de ces troubles :

La pression... mais aussi l'isolement par le métal, de la périphérie (périoste, muscle) d'où provenait le maximum de l'apport nutritif du tissu osseux.

Cela explique fort bien le développement souvent exubérant du cal, sauf au niveau de la plaque qui n'est pas englobée, mais ne semble pas non plus déterminer de phénomènes d'intolérance, dans la majorité des cas.

Parfois, cependant, des plaques remarquablement tolérées

(plaques de Masmonteil) sont recouvertes entièrement de tissu osseux.

Les retards de consolidation importants et les pseudarthrose, après ostéosynthèse sont signalés dans la littérature. Assez fréquents chez l'adulte, 3 cas sur 35 (Vuillème);

Pervès et Badelon :

Sur 43 interventions, signalent : 4 pseudarthroses, soit 30 p. 100;

Sur 9 réductions orthopédiques, un retard de consolidation.

Aussi, quand Billet dit : « il est plus facile d'opérer pour prévenir que pour guérir une pseudarthrose », on a le droit de se demander si le moyen est très judicieusement choisi.

Ces accidents paraissent infiniment plus rares chez l'enfant. Sur 42 cas de synthèse à matériel perdu, sur des diaphyses d'enfants, Verbrugge n'en signale pas un cas.

L'action inhibitrice du métal est, comme nous l'avons vu, extrêmement locale, très faible, et l'enfant n'a pas tendance à la pseudarthrose, mais à la consolidation, et cette tendance emporte la décision bien plus facilement et plus régulièrement que chez l'adulte, qui fait fort bien des pseudarthroses ou des retards de consolidation sans aucune synthèse ni intervention dans le foyer.

Cependant, la synthèse métallique doit créer des conditions défavorables. La pseudarthrose paraît plus fréquente qu'après le traitement orthopédique, chez l'adulte du moins (Pervès et Badelon).

On comprend que la tendance générale soit de préférer la greffe à l'avivement et à la synthèse métallique dans le traitement de la pseudarthrose.

D'après ces observations cliniques, radiologiques et anatomo-pathologiques, Millet conclut, pour des plaques en acier ordinaire, qu'il y a une action empêchante indéniable, mais tellement limitée qu'elle est d'importance négligeable.

On signale des cas de *suppuration aseptique* (Masmonteil, Quary, obs. V) avec un matériel habituellement supporté.

Y a-t-il une idiosyncrasie, une susceptibilité individuelle?

Le docteur Charles Lasserre a bien voulu confirmer notre hypothèse en nous disant que, frappé par cette variabilité de la tolérance avec les individus, il avait pensé faire des intradermo-réactions avec des dilutions étendues de sels métalliques provenant des plaques.

En confirmation des travaux de Crétin et Pouyanne, il nous a montré une très belle micro-photographie de tissu osseux prise au voisinage de la plaque : celui-ci a une structure normale, mais se trouve criblé de particules métalliques. Pour lui, cette infiltration, bien que limitée, serait constante avec toutes les plaques, même les plus modernes, et motiverait suffisamment leur ablation ou, mieux, leur abandon.

On comprend que l'on se soit attaché à découvrir l'alliage idéal non cyto-toxique.

D'où les travaux en culture ralentie de Ménégaux, les travaux expérimentaux d'histochemie de Crétin et Pouyanne, qui démontrent une toxicité variable avec les métaux et permettent de préconiser certains métaux ou alliages qui se rapprochent du matériau idéal. Nous emprunterons à Crétin et Pouyanne notre conclusion :

« Tous les métaux, à des degrés divers et d'une manière particulière à chacun, présentent une toxicité certaine pour le tissu osseux de réparation et peuvent sans aucun doute être rendus responsables de quelques-uns des accidents de l'ostéo-synthèse. »

Il n'existe donc pas de matériau idéal activant la formation d'un cal parfait, mais pas non plus de matériau seulement indifférent, ce qui serait déjà très satisfaisant.

Cependant, la toxicité est faible, pratiquement nulle, pour peu que les propriétés du métal employé aient été étudiées soigneusement.

On a remarqué que des accidents d'intolérance se produisaient plus fréquemment quand, avec une plaque, on employait des vis de métal différent. On a invoqué la production de courants électriques dus aux piles formées par le contact de ces métaux suivant des lois connues d'électricité.

Masmonteil a remarquablement étudié cette question, mesurant le potentiel électrique du tissu osseux et des matériels de prothèse.

En conclusion pratique de ses belles théories, il a réalisé un matériel intéressant tendant vers cette inertie parfaite. Le problème de la micro-pile a été particulièrement étudié et vraisemblablement résolu.

Pervès et Damany ont également publié un cas où les accidents d'intolérance sont pour eux imputables à des phénomènes électro-chimiques.

Avec la classique plaque de Shermann, avec celle plus récente de Masmonteil, on n'observe pas d'accidents d'intolérance caractérisée chez l'enfant, pas plus que chez l'adulte, ou avec une extrême rareté.

Nous avons un cas de suppuration tardive discrète après plaque de Shermann (obs. V).

Bien qu'il ne reste aucun examen cyto-bactériologique dans le dossier, il y a tout lieu de croire que cette suppuration discrète, apparue plus de quatre mois après l'intervention, avec des signes d'ostéolyse peu accusée au contact de la plaque, est bien une suppuration aseptique due à l'action cyto-toxique du métal.

Remarquons le caractère discret, strictement localisé, de ces phénomènes qui nuisent peu à la solidité de l'ensemble du cal, mais obligent cependant à l'ablation de la plaque.

Donc, on peut conclure que chez l'enfant, malgré l'activité de son ostéogénèse, le matériel courant d'ostéosynthèse (plaques de Shermann, de Lambotte, de Masmonteil) est pratiquement bien supporté, que si son ablation systématique semble une bonne mesure de prudence, elle ne s'impose que très rarement : sur 42 cas de synthèse diaphysaire, Verbrugge l'enlève 8 fois :

- 1 à la demande de la famille;
- 2 sans raison particulière;
- 3 pour infection ou suppuration aseptique;
- 1 pour réaction périostée intense;
- 1 pour raison esthétique (clavicule),

soit :

sur 20 plaques, 7 ablations;

sur 18 cerclages, 1 ablation;

sur 4 agrafes, 0 ablation.

Il n'y a en réalité que 3 cas où la prothèse ait donné quelques accidents motivant son extraction. Ce qui donne un pourcentage assez élevé cependant, très proche de 12 p. 100.

Notre statistique de 16 cas de l'Hôpital des Enfants nous montre 2 ablations absolument indiquées pour suppuration (obs. II et V), 2 contingentes (obs. III et XVI).

L'ablation a été pratiquée systématiquement dans 7 cas et le matériel a été laissé en place dans 4 cas, et bien toléré.

Sur nos 16 cas, nous ne trouvons pas de symptômes d'intolérance du métal, même discrets, ni cliniques ni radiologiques, en exceptant cette observation V.

Observation II : Ostéomyélite due à la fracture ouverte, sans doute favorisée par l'intervention et la fixation très précaire réalisée par la lame de Parham et les fils de suture.

Observation III : La plaque de Shermann était englobée dans le cal hypertrophique, mais à son contact même on trouvait du tissu fibroïde indiquant une certaine inhibition de l'ossification.

Pour le Docteur Ch. Lasserre, qui enlève systématiquement ses plaques pour cette raison précisément, ce tissu fibroïde gélatineux infiltré de sels métalliques serait constant au contact de la plaque.

Dans tous les cas, même ceux où elle paraît cliniquement et radiologiquement bien supportée, les vis acquerraient du jeu et s'enlèveraient constamment sans difficulté à la pince.

Cependant, le professeur Loubat, pour enlever ses plaques de Masmonteil doit dévisser chaque vis, la plaque récupérée est intacte et est utilisée ultérieurement pour une nouvelle intervention.

Dans tous les autres cas, on observe souvent de gros cals presque constamment développés sauf au niveau même de

la plaque. Nous pensons que la nature du métal, sa toxicité, n'y est que pour très peu, que le déperiostage et l'action mécanique de la plaque l'expliquent suffisamment.

La nuisance tant biologique que chimique et physique du matériel de synthèse apparaît donc pratiquement négligeable chez l'enfant, que la fragilité indéniable de son tissu osseux aux diverses agressions semblait à priori plus exposer aux accidents que l'adulte.

Il semble exister une sensibilité particulière de certains individus au métal, ce qui ne doit aucunement surprendre; ceci existe pour d'autres métaux employés en thérapeutique, le mercure, le bismuth, et pour d'autres médicaments. Cependant, cette toxicité semble suffisante pour indiquer l'ablation systématique du matériel de prothèse.

Les gros cals, la consolidation plus lente, les cals semblant fuir la plaque, sont des phénomènes qui paraissent bien plus résulter de l'intervention elle-même et du rôle mécanique passif de la prothèse que d'une toxicité vraie.

RESULTATS DE L'OSTEOSYNTHESE CHEZ L'ENFANT

Définitivement, après la lecture d'innombrables travaux et communications, après l'étude de nos quelques observations, il ne nous semble pas que l'ostéosynthèse chez l'enfant, à matériel perdu, soit une mauvaise opération dans les mains d'un bon chirurgien familiarisé avec cette technique très spéciale.

Comme dans toute intervention, à côté de résultats brillants, il y en a de moins bons et même de mauvais, bien que ceux-ci soient rares.

En tous cas, elle ne nous a pas semblé plus dangereuse que chez l'adulte, tant au point de vue *danger vital* qu'au point de vue danger fonctionnel.

La mortalité semble bien tendre vers 0.

0 p. 100 dans notre statistique de l'Hôpital des Enfants de Bordeaux.

0 p. 100 sur 109 cas, statistique du Docteur Verbrugge.

0 p. 100 sur 120 cas, statistique du Professeur Lambotte.

I. — *Résultats fonctionnels éloignés.*

Ils sont, en règle générale, excellents : récupération anatomique et fonctionnelle parfaite, mieux et plus vite que chez l'adulte, du reste.

Les auteurs signalent cependant divers accidents :

Fractures itératives, surtout avec des cerclages ou des lames de Parham, mais aussi avec des plaques.

Ombrédanne en signale 7 cas, trois après cerclage, 3 après lames de Parham et 1 après plaque.

Nous n'en avons aucun cas personnel. Par contre, nous avons vu chez l'enfant, et assez fréquemment, des fractures itératives après traitement orthopédique.

Pseudarthroses. — Elles apparaissent avec une grande fréquence après la synthèse métallique.

5 cas sur 33, plus de 14 p. 100 (Vuillième);

4 cas sur 13, plus de 30 p. 100 (Perves et Badelon);
ceci chez l'adulte.

Mais la pseudarthrose est plus rare chez l'enfant, du reste aussi bien après le traitement orthopédique qu'après l'ostéosynthèse. Aucun cas personnel. Verbrugge, aucun cas.

Suppuration. — La suppuration tardive secondaire existe. Il semble bien qu'elle soit plus souvent une suppuration aseptique qu'une localisation d'une infection endogène.

Il s'agit alors d'une intolérance au métal, peut-être souvent intolérance individuelle à une prothèse généralement bien supportée; de même que le catgut provoque chez certains individus une suppuration aseptique parfaitement comparable.

Le Médecin Capitaine Onary en signale un cas curieux chez un noir : plaque de métal d'une composition chimique habituellement bien supportée, avec suppuration aseptique locale et phénomènes gastro-intestinaux dus à l'élimination du fer.

Masmonteil signale également quelques cas de suppuration aseptique.

A côté de ces accidents classiques, on peut en observer d'autres. La *suppuration franche tardive*, où le matériel de synthèse semble agir comme corps étranger localisant une infection d'origine endogène. Ce qui justifie, malgré sa relative rareté, l'ablation de la plaque. Sorrel en signale un cas après deux ans. Il en existe dans la littérature de bien plus tardifs.

Les cals mous, les déformations tardives, ont été signalés surtout avec les cerclages et les lames de Parham.

Fredet accuse formellement la prothèse, « qui semble gêner l'imprégnation calcaïque ».

Les troubles cèdent à son ablation, au point que certains préconisent l'ablation très précoce, avant complète cicatrisation, du matériel métallique (Fredet, Sorrel). Ce qui permet de corriger une déviation de l'axe dans un deuxième plâtre laissé jusqu'à guérison parfaite.

L'ostéomyélite chronique succédant à l'infection du foyer de fracture, soit fracture ouverte, soit faute d'asepsie, doit pouvoir être évitée en proscrivant la synthèse avec fermeture primitive dans un foyer profondément souillé. Verbrugge, partisan enthousiaste de l'ostéosynthèse, emploie la prothèse externe; Rombouts, plus audacieux, emploie la plaque et suture primitivement, mais dans des cas excellents, soigneusement choisis.

Les fautes d'asepsie sont évitables.

Les paralysies. — Notre observation III en présente un cas intéressant. On ne peut l'imputer à aucune faute grossière de technique, le radial touche fatalement au foyer de fracture et au champ de l'intervention. On ne peut qu'éviter au maximum le traumatisme, être doux, non offensant; au reste, on voit des paralysies qui ne doivent rien à l'ostéosynthèse ou à la réduction sanglante, dans les fractures, et fréquemment chez l'enfant (le médian dans les fractures sus-condyliennes de l'humérus).

Malgré la possibilité de récupération après neurolyse, c'est une complication grave à impotence temporaire importante et très prolongée.

Toutes ces complications sont rares, plus rares chez l'enfant que chez l'adulte, et nous concluons que les résultats éloignés sont bons.

Il n'en est pas absolument de même des résultats immédiats.

II. — *Résultats immédiats.*

Verbrugge dit, dans son rapport de 1939 à la Société belge d'orthopédie : « L'objet de ce rapport n'est pas de savoir s'il faut opérer toutes les fractures récentes avec déplacement, ou non, mais bien de savoir si l'ostéosynthèse métallique est favorable ou défavorable quand on a décidé de l'utiliser. »

Or, il est deux notions mises très à la mode par les lois sociales :

- l'invalidité permanente;
- l'invalidité temporaire.

Et, on reconnaît un bon arbre à ses fruits.

Nous avons admis que, chez l'enfant, l'invalidité permanente, de même que la mortalité, sont rares et d'une fréquence comparable à celle des résultats obtenus par le traitement orthopédique.

Il n'y a pas de statistique de ces invalidités pour l'enfant (à notre connaissance du moins), du fait qu'il n'est soumis ni aux lois sociales ni aux lois militaires, même pas aux assurances.

Les statistiques sont, en général, favorables au traitement orthopédique, chez l'adulte (Cornioley, Hugier, Vuillième, Perves, Badelon).

Mais l'invalidité temporaire chez l'enfant nous a semblé plus longue que dans la moyenne des cas traités par les méthodes externes.

Ceci provient pour une part d'une période d'hésitation entre les deux traitements, qui n'excède jamais un mois, et, pour les interventionnistes systématiques, du délai de huit jours généralement accordé.

Ensuite, la consolidation n'est pas habituellement obtenue dans les délais normaux, mais plus lentement.

Elle peut :

— ne pas se faire : pseudarthrose, à la vérité plus rare chez l'enfant;

— se faire lentement, retard de consolidation, cals mous, parfois inflexions secondaires, si l'on a cru pouvoir se passer d'immobilisation plâtrée.

Dujarrier accuse le traumatisme de réduction avec immobilisation insuffisante et remarque que l'ablation de la plaque fait tout rentrer dans l'ordre. Nous inclinons à accuser surtout les mauvaises conditions, créées par l'intervention elle-même, à l'ostéogénèse, sans méconnaître cependant le rôle du métal qui semble moindre.

Mais ce qui prolonge incontestablement l'invalidité, c'est l'ablation de la plaque. Ce n'est pas une nécessité absolue, mais beaucoup l'enlèvent systématiquement pour éviter d'avoir parfois la main forcée (suppuration, cal exubérant, inflexion, fracture itérative).

Verbrugge, sur 42 cas de synthèse métallique à demeure, sur des diaphyses d'enfants, n'a enlevé le matériel que 8 fois, soit 12 p. 100 des cas.

D'autres statistiques sont moins favorables, au point que beaucoup de chirurgiens font l'ablation systématique.

Sur 16 cas de notre statistique, le matériel a été enlevé 12 fois, dont 9 fois systématiquement et :

- 1 fois pour ostéomyélite fracturaire;
- 1 fois pour cal énorme avec paralysie radiale;
- 1 fois pour suppuration tardive et ostéolyse;
- 1 fois pour des raisons esthétiques.

Cette petite intervention secondaire demande une nouvelle anesthésie et environ quinze jours d'invalidité.

Le docteur Lasserre profite de cette réintervention pour rectifier ce qui ne lui semble pas satisfaisant dans la cicatrice : suture plan par plan et cicatrice esthétique.

L'ablation n'est pas toujours facile. Plaque englobée ou plus souvent seulement sertie dans du tissu osseux, abord

à travers du tissu cicatriciel fibreux, vis parfois sans déchaussement, devant être dévissées une à une.

Cette nouvelle intervention milite, on le comprend en faveur de la prothèse externe (Ombredanne). Elle explique également les efforts des constructeurs vers la création d'un matériel parfaitement inerte donnant toute garantie de bonne tolérance ou d'un matériel résorbable (Lambotte, Verbrugge).

Nous n'avons que 5 observations avec le matériel assez nouveau de Masmonteil; dans les main du même opérateur, il semble mieux toléré. Nous avons pu également nous en rendre compte dans d'autres observations chez l'adulte, non publiées.

Après cette étude rapide des résultats de l'ostéosynthèse chez l'enfant, nous comprenons très bien que Tavernier affirme que l'ostéosynthèse à matériel perdu est chez l'enfant une opération plus simple et à résultat plus rapide que chez l'adulte et aussi plus parfait.

De là à étendre son indication à toutes les fractures à déplacement notable (Lambotte, Verbrugge, et Millet ne semble pas très certain qu'il ne soit préférable de créer le déplacement quand il n'existe pas), il n'y a qu'un pas.

Une seule chose peut nous empêcher logiquement de le franchir. Les résultats du traitement orthopédique moderne sont-ils meilleurs, semblables, moins bons, et dans quels cas ? Ceci nous donnera facilement les indications de l'ostéosynthèse.

RESULTATS DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Ils sont excellents si l'orthopédiste est adroit, patient, et dispose d'un matériel suffisant, en particulier d'une installation de radioscopie très maniable.

Tout ce qui vaut pour l'ostéosynthèse vaut pour le traitement orthopédique.

La facilité, la rapidité, la constance de la consolidation chez l'enfant, le remaniement du cal, même mauvais, qui améliorera presque constamment le résultat définitif.

Mais, de plus, la réduction est plus facile. L'épaisseur et la solidité de la gaine périostée est le principal facteur favorable (Tavernier). Les extrémités diaphysaires restent presque constamment solidarisées par cette gaine décollée, les interpositions en sont plus rares, le bout à bout tend à se réaliser de lui-même, guidé par le périoste, doublé des muscles, pour peu que la traction soit faite dans la direction du fragment proximal.

De plus, ce manchon périosté assure la formation d'un cal, même quand le bout à bout n'est pas obtenu (obs. XV), et dès lors, pourvu que l'axe du membre soit respecté, que le raccourcissement soit minime, on aura un excellent résultat fonctionnel, surtout après le remaniement du cal.

L'importance moindre des masses musculaires, et partant leur moindre puissance, facilite également la réduction.

Les extrémités osseuses, surtout à l'avant-bras, sont souvent dentelées, donnant une grande stabilité à la réduction quand elle est obtenue.

Il est des cas où le traitement correct demande l'extension continue; la méthode de Tillaux, de par la fragilité des téguments, la surface réduite d'adhérence, ne permet que des tractions souvent insuffisantes. On l'emploie cependant avec succès chez le nourrisson et dans la première enfance.

Mais dès la seconde enfance et même pendant la première, il ne faut pas hésiter à employer la broche de Kirchner quand on veut réaliser une extension effective, donc forte. Mme Pouyanne a montré qu'elle ne détermine aucun accident quand elle est correctement placée. Elle permet d'étendre à l'enfant cette belle méthode, si féconde en résultats, surtout dans les fractures du fémur.

On trouve écrit partout l'objection suivant : la masse de l'enfant est insuffisante pour réaliser une contre-extension efficace. Ceci nous semble assez fantaisiste. Le volume et la puissance des masses musculaires sont proportionnels au poids global qui en est du reste fonction, et le nourrisson fait fort bien sa contre-extension suspendu au zénith.

Il est plus difficile d'obtenir de l'enfant jeune une immobilité suffisante. On y arrive en le fixant par un corset sur une large planche qui supporte également la poulie de traction (Frœlich).

L'extension au zénith correctement appliquée donne d'excellents résultats.

Donc réduction en général facile, plus facile que chez l'adulte, obtenue presque toujours et suffisamment satisfaisante si l'on est patient, bien outillé et possesseur d'une bonne technique.

La contention pose des problèmes plus difficiles.

Les tractions continues n'en demandent pas.

Après réduction manuelle, celle-ci est parfois stable : engrenement, accrochage, surtout à l'avant-bras. Simple plâtre.

Souvent le déplacement tend à se reproduire, fractures en rave ou obliques, l'appareil plâtré peut se montrer impuissant à l'en empêcher.

Plus l'enfant est jeune, plus le capitonnage de son tissu cellulaire est important et moins les saillies osseuses donnent un appui au plâtre. Plus l'enfant est jeune également, plus la brièveté absolue et relative des segments osseux rendra difficile la contention.

Il est à peu près impossible de maintenir la réduction d'une fracture oblique du fémur d'un enfant de 3 ans; par un pelvi-pédieux, on a toutes les chances de voir apparaître un raccourcissement dans l'appareil.

D'où la méthode mitigée, dans laquelle une ou plusieurs broches servant à la réduction sont noyées dans le plâtre et laissées jusqu'au début de la consolidation.

La difficulté augmente également à mesure que l'on se rapproche des extrémités articulaires, de par la brièveté d'un des fragments, souvent sollicité par des muscles et qui ne subit que peu, du fait de sa longueur, l'action-guide du périoste, de la masse musculaire périphérique.

Il n'y a pas que des inconvénients. D'une part, la période d'immobilisation est moins longue, et on n'a pas à craindre de trouver lors de l'ablation du plâtre une articulation fortement enraidie (pour peu que cette articulation soit saine). En une semaine, de mobilisation active et passive, l'article aura entièrement récupéré sa mobilité. « Chez les blessés au-dessous de 20 ans, si l'articulation n'est pas détruite, si la réduction est bonne, il n'y aura jamais de raideur articulaire durable. » (Böhler.)

La crainte d'une raideur articulaire, si elle peut paraître à ceux qui ne complètent pas la synthèse par une immobilisation plâtrée, une indication opératoire chez l'adulte et surtout chez le vieillard, ne peut donc en aucun cas en cons tituer une chez l'enfant.

L'amyotrophie est très discrète, non persistante chez l'être jeune à excellente trophicité, à récupération rapide. De toutes façons, la gêne fonctionnelle apportée ne peut être comparée à celle consécutive à une longue incision, même très anatomique.

Donc, dans l'immense majorité des fractures diaphysaires, le traitement orthopédique, surtout avec réduction sous écran, donne d'excellents résultats, plus facilement et plus constamment que chez l'adulte. Il reste quelques cas où il serait fou de s'entêter. Ils ne semblent pas très nombreux si

l'on veut ne pas étendre exagérément l'indication opératoire.

A l'avant-bras, où le décalage rend la réduction difficile, Boppe :

— sur 32 cas au quart inférieur avec déplacement important :

- 22 réductions orthopédiques,
- 8 réductions sanglantes simples,
- 2 réductions sanglantes avec enchevillement;

— sur 83 cas à la moitié ou au tiers supérieur avec déplacement important :

67 réductions orthopédiques, dont 2/10 seulement donnent une limitation de la prosupination,

16 réductions sanglantes :

- 5 réductions sanglantes simples,
- 2 enchevillements,
- 1 greffon d'os purum,
- 8 fixateurs externes (1 synostose),

soit, sur 145 cas avec déplacement, 26 réductions sanglantes (22,6 p. 100). Ce chiffre est énorme lorsque le Docteur Grinda, sur 120 cas, mentionne 1 seule réduction sanglante, qu'avec le progrès de la technique il ne ferait même plus aujourd'hui, 0,83 p. 100.

Dans le service du Professeur Rocher, où nous savons par expérience que l'on n'a pas coutume de se contenter de résultats imparfaits, sur 297 dossiers de fractures diaphysaires chez l'enfant, nous avons relevé :

- 6 réductions sanglantes sans synthèse;
- 4 ostéosynthèses,

soit, 3,36 p. 100.

De ces quelques chiffres, nous pouvons déduire également que réduction sanglante n'implique pas obligatoirement ostéosynthèse, comme le fait remarquer Boppe.

C'est également ce que nous a dit le Professeur Bodart (Nancy), professeur de clinique chirurgicale et orthopédique,

qui nous a reçu très aimablement. La Clinique chirurgicale infantile de Nancy ne possède pas le matériel nécessaire à une ostéosynthèse. Le Professeur Frœlich n'en faisait pas. Le Professeur Bodart, depuis un an, n'a dû recourir que 7 fois à la réduction sanglante, suivie parfois d'enchevillement, et 1 fois de synthèse à fixateur externe pour une fracture du fémur avec interposition.

De même, le Docteur Ed. Papin, qui a cependant dû faire quelques enchevillements.

Pour Böhler, la question est simple : le traitement orthopédique suffit à tous les cas de fractures diaphysaires aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant.

Trop simple peut-être, il nous semble bien que, rarement il est vrai, on se trouve devant des cas où l'on doit se rendre à l'évidence. Le traitement orthopédique ne permet pas d'obtenir la réduction même approchée ou de la maintenir. Des cas où l'habileté, la patience, la technique, l'appareillage du chirurgien, ne peuvent rien.

Böhler prétend que l'interposition musculaire doit disparaître d'elle-même lors d'une extension bien faite. Cela paraît possible, mais exceptionnel.

Le pourcentage des cas nécessitant l'intervention varie avec chaque chirurgien entre le 0 p. 100 de Böhler, le 0,83 p. 100 de Grinda et le 22,6 p. 100 de Boppe. La différence ne peut être un effet du seul hasard. Il y a là un reflet du comportement du chirurgien qui tend à élargir plus ou moins l'indication. Le chiffre de 3,36 p. 100 du service du Professeur Rocher nous semble refléter assez fidèlement celui que l'on peut admettre en conclusion.

Dans 3 à 5 p. 100 des fractures diaphysaires de l'enfant, on sera amené devant l'échec du traitement orthopédique pur à intervenir.

Dans notre statistique, ces fractures irréductibles par les moyens orthopédiques se répartissent ainsi :

humérus dans 9 p. 100 des fractures;
fémur, 8 p. 100;
avant-bras (2 os), 3 p. 100.

INDICATIONS DE L'OSTEOSYNTHESE CHEZ L'ENFANT

Il paraît évident que le traitement sanglant est né dans son idée même de l'échec partiel du traitement orthopédique.

Ce qui doit paraître moins évident, c'est qu'il ne survit que de ce même échec, car d'aucuns semblent bien vouloir étendre systématiquement son indication à toute fracture présentant quelque déplacement. Billet préfère au traumatisme dû aux manœuvres de réduction l'intervention, sans même avoir tenté tant soit peu cette réduction.

Ceci nous semble outré. Nous avons vu que, chez l'enfant, dans plus de 95 p. 100 des cas, le simple traitement orthopédique donne d'excellents résultats, et que, d'autre part, l'intervention, la synthèse, si elles ne présentent pas de danger mortel, dans les meilleurs cas, donnent une invalidité temporaire plus prolongée et bien que rarement, exposent à divers accidents : fractures itératives, pseudarthroses, suppurations, ostéites, ostéomyélites, paralysies.

Il serait aussi vain d'ignorer ces dangers que de les surestimer et de s'en prévaloir pour ne faire ni réduction sanglante ni surtout ostéosynthèse.

Il ne nous semble pas que l'on puisse souscrire sans réserve à cette opinion de Leveuf : « La réduction sanglante suivie d'ostéosynthèse métallique donne parfois des déboires, comme vient de le rappeler mon maître Ombrédanne, chez les enfants en particulier. »

En nous abritant derrière d'autres grands noms de la chirurgie orthopédique, nous pensons pouvoir affirmer que ces déboires sont moins fréquents chez l'enfant que chez l'adulte.

D'autre part, nous avons vu que, chez l'enfant, l'irréductibilité est exceptionnelle. Quels sont donc les cas où l'ostéosynthèse est indiquée ?

Nous ne nous cachons pas la difficulté qu'il y aurait à donner des règles précises. Chaque cas est un cas d'espèce, où le chirurgien reste juge.

Nous allons cependant essayer de dégager quelques règles que nous ne prétendons pas absolues; à créer des cadres rigides, on s'exposerait à leur voir dénier toute valeur.

L'essentiel du traitement des fractures étant l'obtention de la réduction et son maintien jusqu'à parfaite consolidation, il en résulte immédiatement que :

l'irréductibilité d'une part,

l'impossibilité de contention d'autre part,

sont les deux indications de l'intervention.

L'irréductibilité n'est qu'une indication de réduction sanglante, il n'est pas fatal de la compléter d'une ostéosynthèse dont la seule indication vraie est *l'impossibilité de la contention*.

Voyons comment se présentent chez l'enfant les fractures de chaque diaphyse :

FÉMUR. — L'irréductibilité est rare avec la méthode d'extension continue à la broche. L'interposition musculaire est rare grâce au manchon périosté. Elle constitue une indication absolue d'intervention lorsqu'elle est sûrement diagnostiquée. Cependant, dans les fractures obliques où le fragment inférieur tend à embrocher les masses musculaires, l'interposition peut fort bien disparaître lors de la réduction.

Dans d'autres cas, il y a irréductibilité sans que l'on en trouve une explication satisfaisante.

Dans les fractures à plusieurs fragments, la réduction orthopédique, même imparfaite, est plus satisfaisante, grâce au périoste, qu'une intervention difficile, aléatoire.

La contention est le point le plus difficile, d'autant plus

que l'enfant est plus jeune, et surtout la difficulté varie avec la fracture.

Dans la fracture oblique ou spiroïde, le raccourcissement tend à se reproduire. Il est difficile de l'en empêcher dans un appareil plâtré, à moins qu'on ne le solidarise d'une broche transfémorale.

L'extension continue réalise par elle-même la contention.

Mais dans la fracture oblique très courte, en biseau, ou dans la fracture en rave, l'accrochage se produit rarement, est peu stable, on s'expose à un déplacement important, surtout dans un appareil plâtré.

En plus d'un raccourcissement plus ou moins important, l'axe du membre est altéré, d'où gêne fonctionnelle assez grave.

En effet, malgré la perte du bout à bout, la pseudarthrose sera exceptionnelle, il se formera un gros cal suivant le manchon périosté.

Avec la position en demi-flexion si bien codifiée par Böhler, la bascule en arrière du fragment inférieur de la fracture sus-condylienne sera le plus souvent corrigée. Outre la compression possible des vaisseaux, la consolidation en cette attitude entraînerait un *genu recurvatum*, donc une infirmité définitive.

On peut encore envisager que la surveillance longue, constante, avertie, les radiographies de contrôle nécessitées par la traction continue, qui ne sont possibles qu'à l'hôpital ou à la clinique, lui fasse préférer, surtout pour les malades de clientèle, la synthèse suivie d'un plâtre pelvi-pédieux qui leur permet de consolider chez eux leur fracture, sans surveillance.

L'extension au zénith chez le nourrisson et dans la première enfance ne demande qu'une surveillance minime, mais non inutile cependant. Notre maître, le Professeur Rocher, a été amené à faire une ostéotomie du cal avec synthèse perdue, chez une petite fille de deux ans, où l'ex-

tension au zénith avait donné un fémur en crosse très accusée. Excellent résultat.

Mais l'opération dans des masses musculaires importantes est délabrante. L'ablation du matériel, une invalidité temporaire plus longue, plus de risques aussi, doivent-ils permettre de considérer cette méthode comme un progrès. Il ne semble pas.

JAMBE. — Le plus souvent, les deux diaphyses sont brisées; quand des deux os un seul est fracturé, seul le tibia peut faire envisager la nécessité d'une synthèse, étant donnée la minime importance fonctionnelle du péroné. De toutes façons, la synthèse ne portera que sur le tibia. Or, celui-ci, dans toute son étendue, présente une face directement sous-cutanée. La synthèse y semble opératoirement très simple, provoquant un délabrement minime. En réalité, il est démontré qu'il vaut mieux placer le matériel de synthèse sur une façon recouverte de muscles (la face externe), mieux nourrie.

Mais l'indication en sera rarissime. C'est une fracture qui se réduit facilement chez l'enfant, dont la contention est facile par de simples appareils plâtrés ou des appareils de marche. On peut, en cas de nécessité, employer divers systèmes utilisant la broche de Kirchner, que l'on prend ensuite dans le plâtre ou que l'on solidarise de cadres métalliques (Quénu).

Chez l'enfant, la consolidation est bonne, rapide; les déviations doivent être évitées dans un traitement bien conduit.

En résumé, ce sont des fractures extrêmement peu chirurgicales. Sur 28 cas, à l'Hôpital des Enfants de Bordeaux, service du Professeur Rocher, aucune intervention.

CLAVICULE. — Au niveau de cet os, on rencontre avec une grande fréquence la fracture classique « en bois vert », qui ne demande presque aucun traitement, mais donne cependant un cal un peu gros.

Moins souvent que chez l'adulte se produit un chevauchement, mais la réduction en est en général facile. La contention, quoique assez précaire, donne des résultats suffisants. Il en résulte cependant des cals gros, des angulations, tout ceci très ennuyeux chez la petite fille. Mais la synthèse par plaque demande une incision large. La plaque sous-cutanée doit être enlevée. Dans ce cas, la cicatrice sera-t-elle plus esthétique que le cal légèrement vicieux, d'autant que l'intervention n'empêchera pas un cal volumineux. Certes, la cicatrice obtenue pourra être retouchée lors du deuxième temps, ablation de la plaque.

Le cerclage au fil métallique semble préférable, ou même mieux, au crin, au catgut chromé, étant donnée la rapidité de la consolidation. L'idéal serait le cerclage sous-cutané avec une incision de 5 millimètres, mais il demande une habileté extrême et des cas bien définis de fracture oblique.

L'indication de la synthèse à matériel métallique interne est donc réduite et d'ordre esthétique surtout, bien que ceci soit discutable.

La pseudarthrose est sans importance fonctionnelle et rarissime chez l'enfant.

HUMÉRUS. — Là encore l'intervention ne peut se discuter que pour les fractures à déplacement important. Cependant, leur réduction, en règle générale, est facile chez l'enfant.

D'autant plus que dans les fractures obliques, peu importe un léger raccourcissement. Plus difficile à réduire et à contenir seront les fractures en rave. Cependant les divers appareils d'abduction réaliseront presque toujours les conditions nécessaires à un excellent résultat.

Chez le nouveau-né, le nourrisson, un petit appareil plâtré en abduction.

Il est deux indications formelles d'intervention : l'interposition musculaire, rare chez l'enfant (obs. X), une douleur vive ou une paralysie signant une lésion du nerf radial.

Mais intervention ne veut pas dire absolument ostéosyn-

thèse. Celle-ci ne rencontre pas le même enthousiasme à ce niveau qu'au niveau d'autres os, à cause de ce nerf radial précisément, plaqué au contact de l'os, le cravatant, et que l'on craint de léser.

Tous les nerfs, vaisseaux, commandant aux importantes fonctions de la main, passent du reste au voisinage, moins immédiat il est vrai, de l'os. Pratiquement, c'est le radial qui est menacé lorsque le traumatisme l'a respecté. Il faut bien reconnaître que quelques précautions que l'on prenne pour l'isoler, le protéger, l'acte opératoire lui fait courir de grands risques. Les davières sont des instruments puissants, offensants. Le nerf peut fort bien être pris dans leurs mâchoires. Nous nous rappelons avoir vu le cas. Mais même si le nerf sort indemne de l'opération, même si on a essayé de l'isoler du contact immédiat de la plaque, il est encore menacé par un gros cal qui peut l'englober et par le tissu cicatriciel fibreux (obs. III).

Nous avons un cas de fracture du col anatomique avec interposition (obs. IV) d'indication indiscutable, mais nous sommes à la limite de la diaphyse, donc de notre sujet. Signalons, dans un cas semblable, le beau résultat obtenu par la synthèse provisoire au poinçon enfoncé suivant la direction de l'os (Prof. Rocher).

On comprend que l'on soit extrêmement prudent dans ces indications quand on pense au risque fonctionnel couru. Chez l'enfant beaucoup plus que dans tout autre cas, puisque la réduction et la consolidation y sont plus faciles et que l'on peut compter sur le modelage d'un cal d'abord peu satisfaisant.

AVANT-BRAS. — C'est pour le traitement des fractures de l'avant-bras, où les déplacements sont d'une extrême complexité, où la réduction parfaite est indispensable à une bonne fonction, que l'ostéosynthèse paraît le plus logiquement satisfaisante.

Mais, chez l'enfant au-dessous de 4 ans, le type habituel

presque constant est la fracture en bois vert de la partie moyenne de la diaphyse. Angulation facilement réductible.

Au-dessus de 4 ans et chez l'adolescent, les fractures siègent de préférence au tiers inférieur. Elles sont plus souvent complètes, mais les déplacements importants sont exceptionnels. Il y a souvent engrenement ou les fragments restent solidarisés par leur gaine périostée. Même quand il y a chevauchement important, la réduction est presque toujours facile et stable, car les extrémités osseuses finement denticelées s'engrènent, s'accrochent parfaitement.

La gaine périostée, dont la continuité ne présente généralement pas de solution, est certainement un facteur important de la réductibilité. Tavernier fait remarquer que c'est à elle que l'on doit l'absence habituelle de décalage axial chez l'enfant, ce décalage qui peut amener la synostose ou une limitation importante de la prosupination. Si bien que, malgré la crainte du décalage, on voit presque tous les orthopédistes et chirurgiens d'enfants déclarer la synthèse osseuse parfaitement inutile dans la plupart des fractures des deux os de l'avant-bras de l'enfant.

Et quand une interposition, une irréductibilité absolues obligent à intervenir, Tavernier conseille de ne pas faire la synthèse, car l'engrenement donne une stabilité suffisante au résultat obtenu par la réduction sanglante.

Il en est de même dans les fractures isolées d'une diaphyse de l'un des deux os, ou dans la fracture de Monteggia.

Les rapports de Boppe et Billet et leurs discussions concluent presque unanimement dans ce sens : « En pratique, un chirurgien entraîné, tenace, arrive à réduire correctement à peu près toutes les fractures de l'avant-bras » (Boppe). Nous ajouterons : surtout chez l'enfant, avec Tavernier, Masmonteil, Sorrel, Husting, J. P. Grinda.

Cependant, Billet institue en traitement systématique de toute fracture avec déplacement : l'ostéosynthèse, et Verbrugge la pratique assez volontiers en insistant sur les résultats parfaits obtenus et sur sa bénignité.

Donnons quelques chiffres.

— Boppe, sur 140 cas, pratique 26 interventions, soit 18,5 p. 100;

— Grinda, 1 enchevillement sur 120 cas, soit 0,83 p. 100;

— Tavernier ne publie que 4 observations de synthèse des os de l'avant-bras chez l'enfant, dans le rapport de Verbrugge à la Société belge d'Orthopédie.

— Dans le service du Professeur Rocher nous ne trouvons, sur 115 fractures des deux os et 40 d'un seul os, que 3 réductions sanglantes simples, soit 2 p. 100.

— Le Professeur agrégé Loubat, sur toutes les fractures vues depuis 1930, n'a pratiqué que 2 ostéosynthèses.

Donc, chez l'enfant, la synthèse métallique paraît inutile dans l'immense majorité des cas, puisque, même quand on est amené pour irréductibilité à pratiquer une réduction sanglante, il est le plus souvent inutile de la compléter par une synthèse osseuse, qui serait non seulement superflue, mais légèrement défavorable à la consolidation.

Dans nos observations VIII et IX, un seul os a été synthésé, cubitus d'une part, radius de l'autre. Chaque fois, le cal y est plus volumineux que sur l'os, qui n'a subi qu'une reposi-tion. Cela ne va pas cependant jusqu'à gêner la fonction. *Les divers risques et petits inconvénients signalés plus haut ne permettent en aucun cas de faire de l'ostéosynthèse une opération de luxe, même chez l'enfant où ces risques sont minimisés.*

Il reste à envisager quelques cas très particuliers : *les fractures ouvertes*. Le problème n'est pas spécial à l'enfant.

Il n'est pas absolument résolu. Si, en général, on craint de placer dans la plaie un corps étranger plus ou moins nocif (que l'on ferme primitivement ou non), quelques auteurs ont cependant réalisé la synthèse à matériel perdu avec fermeture primitive ou retardée.

Rombouts publie 2 cas de synthèse à la plaque de Lam-

botte, avec fermeture primitive dans des fractures ouvertes de l'avant-bras. Excellents résultats à la suite desquels il généralise hardiment et prétend que, même en milieu infecté, la plaque favorise la consolidation et empêche la suppuration de par l'immobilisation stricte qu'elle réalise.

Nous devons 2 cas au Professeur Rocher :

Observation I : synthèse à la plaque de Shermann et suture retardées de quarante-huit heures. Très bon résultat. Mais peut-on généraliser ? Le risque couru est énorme et d'autres méthodes donnent d'aussi beaux résultats : les tractions continues, les fixateurs externes, entre autres, qui réalisent aussi une très bonne immobilisation. Verbrugge, chaud partisan de la synthèse, n'emploie cependant que les fixateurs externes.

L'observation II nous donne un exemple des catastrophes possibles après synthèse dans le foyer. Nous savons qu'il existe des ostéomyélites fracturaires même lorsque l'on s'est borné à nettoyer et éplucher le foyer d'attrition.

Rombouts prétendrait certainement qu'avec une réduction plus exacte supprimant les espaces morts et fixée strictement par une longue plaque, la guérison aurait été obtenue sans suppuration.

Il nous semble que son expérience est trop mince, qu'il nous faut réserver notre opinion et nous abstenir de synthèse dans les fractures ouvertes de l'enfant chez qui l'ostéomyélite n'a que trop tendance à flamber.

Les *ostéotomies* sont des opérations assez fréquentes chez l'enfant. L'indication de synthèse ne peut se discuter dans les ostéotomies sous-cutanées pour courbure rachitique où la fracture reste sous-périostée et ne demande qu'une simple immobilisation après correction. Par contre, dans diverses ostéotomies à ciel ouvert pour cals vicieux, ankyloses vicieuses, ou des ostéotomies pour coxa-vara, luxations invétérées, ou encore les ostéotomies de dérotation, allongement ou raccourcissement, il nous semble que l'indication est très intéressante à discuter.

Pour les ostéotomies sous-trochantériennes, notre Maître, le Professeur Rocher, utilise deux poinçons solidaires de chacun des fragments qui lui permettent d'obtenir la correction désirée et de maintenir le résultat en les fixant dans le plâtre. Voie d'abord minime, véritable opération sous-cutanée. Par sa simplicité et ses résultats, la méthode condamne toute synthèse définitive dans le foyer.

De même pour les ostéotomies de dérotation à l'humérus, où elles sont le plus fréquentes, la présence du radial n'est réellement pas pour incliner à la synthèse par plaque.

Cals vicieux. — Sauf les angulations légères récentes qui ne demandent qu'une ostéoclasie, les cals vicieux avec gros troubles fonctionnels entraînent à de grosses opérations, et quand on a réussi à rétablir deux fragments osseux, à les coapter, on n'est pas toujours absolument sûr de la stabilité du résultat obtenu. On est forcément tenté de placer une plaque, ce qui ne complique pas beaucoup l'opération, et, à notre avis, se justifie pleinement d'autant qu'on opérera dans une zone où le travail de restauration se sera fait, mais où on ne peut plus compter sur le manchon périosté pour guider les fragments; et où les muscles adaptés à une attitude vicieuse tendront à la reproduire. Les surfaces osseuses, de plus, sont nettes et ne tendent pas à s'engrener.

Ostéotomies d'allongement et d'accourcissement. — Là encore la continuité de la gaine périostée n'existe plus, et surtout les muscles ne travaillent plus dans les conditions normales. Ils tendent naturellement à transformer une tentative d'allongement en raccourcissement.

Et dans les accourcissements importants, leur élasticité n'est pas telle qu'ils ne perdent leur tension de par le rapprochement des insertions. Le traitement par extension est logiquement impossible. Dans un plâtre, les deux extrémités tendent à flotter dans la masse musculaire relâchée.

L'enchevillement ne donne pas toujours le résultat attendu. La cheville, pour être commode à employer, doit

rester courte du côté où on l'introduit en second. Elle ne peut y pénétrer à frottement bien serré. Nous connaissons deux échecs de cet enchevillement au niveau du fémur. Notre Maître, le Professeur Rocher, a employé pour un fémur et pour les deux os de l'avant-bras la plaque de Masmonteil avec d'excellents résultats.

Dans le premier cas, l'accourcissement pour coxalgie. Il fut fait après la fin de la croissance, donc ne peut rentrer dans le cadre que nous nous sommes fixé. Nous n'avons pu malheureusement retrouver l'observation du petit garçon affligé d'une rétraction ischiémique de Volkmann, que nous avons connu et vu opérer et suivi pendant un certain temps. Parfait résultat de l'accourcissement avec synthèse.

Ces quelques ostéotomies, bien que rares, nous paraissent des indications intéressantes de par la difficulté considérable de leur contention externe.

Les pseudarthroses. — Le cas doit se présenter rarement chez l'enfant, ce qui est en fait.

Il est possible de les traiter par avivement et synthèse par plaque, qui permet une excellente coaptation, donc des conditions théoriquement favorables à la consolidation.

Nous n'avons pas à redouter outre mesure l'action empêchante du métal, Verbrugge cite du reste quelques observations avec d'excellents résultats.

Mais tant pour apporter du matériel osseux que pour éviter le raccourcissement dû à l'avivement (surtout au membre inférieur ou à l'avant-bras), les chirurgiens tendent à préférer la greffe osseuse. Ce ne nous paraît donc pas une indication bien fréquente d'ostéosynthèse.

OBSERVATION I.

(Due à l'obligeance du Professeur ROCHER.)

M... (Jean), enfant de 7 ans, tombe d'un arbre le 25 mai 1928.

Fracture ouverte des deux os de la jambe gauche au quart inférieur.

Fracture en sifflet au niveau du tibia. Chevauchement léger. Angulation à sinuS externe, 160 degrés.

Le 25 mai, sous anesthésie générale à l'éther, épiluchage soigneux, lavage à l'éther, quelques points pour rapprocher les lèvres de la plaie. Drainage.

Le 27 mai, *ostéosynthèse* à la plaque de Shermann sur la face externe du tibia.

Suture sans drainage.

Suites simples, légère élévation thermique au septième jour.

Le 2 juillet, ablation de la plaque.

Exéat le 7 juillet.

L'enfant, revu le 18 octobre 1930, présente un résultat anatomique et fonctionnel parfait.

Remarquable résultat de suture retardée avec *synthèse* métallique perdue dans une fracture ouverte.

OBSERVATION II.

(Due à l'obligeance du Professeur ROCHER.)

M... (Eugène), 14 ans, subit, le 14 octobre 1935, un accident de la circulation.

1° Plaie contuse de la jambe droite.

2° Décollement épiphysaire du radius.

3° Fracture sus-condylienne du fémur droit *ouverte* secondairement par le fragment supérieur pointant sous la peau.

Gros hématome.

Drainage de l'hématome.

Broche de Kirchner dans les plateaux tibiaux. Extension continue.

La réduction obtenue est peu satisfaisante. Le 17 octobre, il persiste une forte bascule en arrière du fragment épiphysaire.

Le 21 octobre 1935, *intervention* (Prof. ROCHER).

Rachianesthésie. Ablation des esquilles. *Interposition musculaire importante*. Réduction difficile. On la fixe par une lame de Parham et deux fils de bronze.

Extension de 10 kilos.

Suites immédiates excellentes.

La radiographie montre une réduction peu satisfaisante mais suffisante.

Le 29 octobre, désunion, suppuration abondante, température élevée.

Le 31 octobre, irrigation continue à la Carrel.

Le 10 novembre, contre-incision déclive. Phénomènes généraux toujours graves.

Le 13 novembre, sous anesthésie générale, mise à plat d'un décollement remontant à la fesse.

Le 20 novembre, ablation du matériel de prothèse.

Le 21 novembre, un énorme, cal irrégulier commence à se dessiner.

Le 24 novembre, amélioration des phénomènes généraux.

Le 8 décembre, ablation de deux petits séquestres.

Le 16 décembre, sous anesthésie générale, ablation d'un séquestre.

Le 17 janvier 1936, persistance d'une fistule. On enlève un séquestre.

Le 27 février, sous rachianesthésie, *trépanation diaphysaire*, large séquestre, curetage.

Radio définitive, aspect d'ostéomyélite chronique.

OBSERVATION III.

(Due à l'obligeance du Professeur ROCHER.)

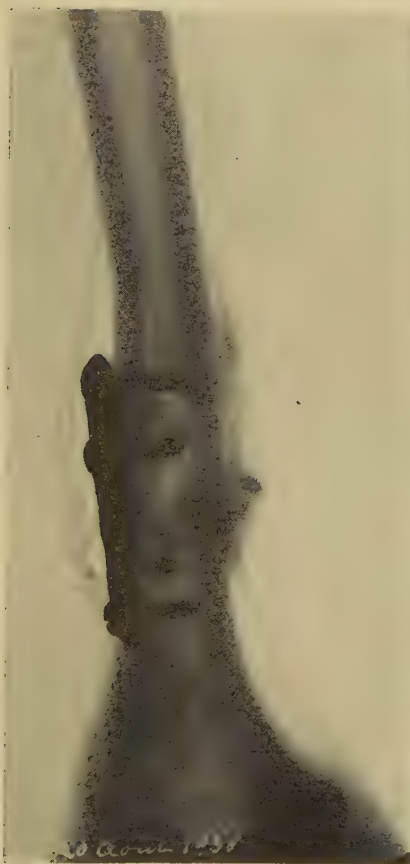
D... (Roger). Enfant de 14 ans, admis dans le service à la suite d'une chute de bicyclette sur le coude droit, le 14 juillet 1936.

Fracture en sifflet, du quart inférieur de l'humérus droit.

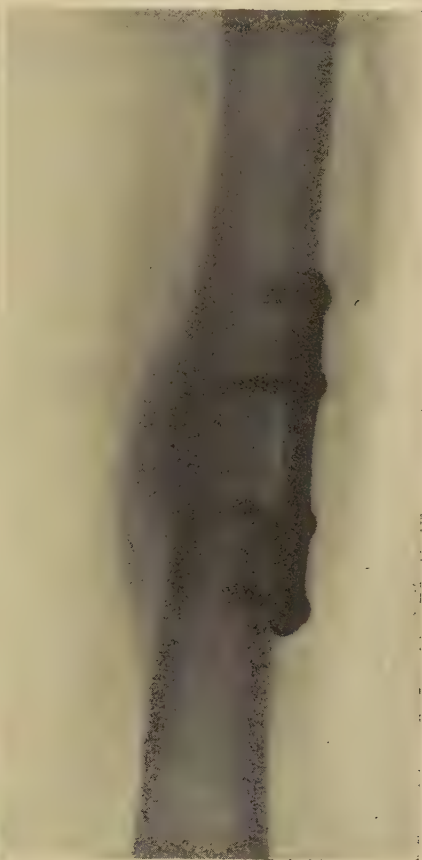
Pas de paralysie du radial.

Fragment inférieur décalé en avant et un peu en dedans.

Très léger chevauchement.



OBS. III.
Gros cal périosté.



OBS. V.
Gros cal périosté.
Ostéolyse au contact de la plaque.

Le 15 juillet, réduction facile sous écran, mais le déplacement se reproduit dans l'appareil plâtré.

Diverses tentatives de réduction orthopédiques, extension en particulier, donnent une réduction imparfaite anatomiquement. On a cependant l'impression que le cal se serait très bien constitué.

Le 24 juillet, *intervention* (Prof. ROCHER).

Anesthésie à l'éther-Ombrédanne.

Incision latérale externe. On dénude, puis coapte les deux extrémités osseuses.

Plaque de Shermann à quatre vis.

La longueur de la plaque paraît insuffisante et certaines vis ne sont pas bloquées à fond.

Suture, drainage sur lame de caoutchouc.

Appareil plâtré maintenant l'avant-bras en flexion et pronation.

Suites simples, mais le 1^{er} août, *parésie et anesthésie radiale* EF et EG diminuées.

Secousse lente.

Egalité polaire.

Le 20 août, cal énorme, irrégulier, dû nettement au décollement du périoste.

On enlève le plâtre le 27 août. Bon état local. L'enfant semble récupérer sa motilité.

Le 26 octobre, devant la persistance de la paralysie radiale, *on intervient*.

Anesthésie locale.

Extirpation de la plaque difficile. Elle est enfoncée sous une gaine osseuse, qui doit être excisée au ciseau sur une épaisseur de 3 à 5 millimètres.

Au contact même de la plaque, tissu fibroïde grisâtre (sans pus ni fongosités).

Dissection prudente du nerf englobé dans du tissu fibreux, plaqué sur le cal.

Dès lors, l'enfant récupère progressivement sa motilité.

Considérations. — Donc, tolérance satisfaisante de la plaque malgré l'absence de tissu osseux à son contact intime.

Gros cal dû au dépériostage.

Paralysie radiale due à ce gros cal, au tissu fibreux cicatriciel.

OBSERVATION IV.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT
et du Docteur POUYANNE, *chirurgien des hôpitaux*.)

G... (André), 12 ans 1/2. L'enfant a été renversé par une benne le 15 septembre.

Admis à l'Hôpital des Enfants, il présente une fracture en rave du col chirurgical de l'humérus droit.

Chevauchement de 2 centimètres. Pas de luxation.

Le 16 septembre, une tentative de réduction sous écran reste infructueuse.

Le 19 septembre, *intervention* (D^r POUYANNE).

Sous anesthésie générale à l'éther.

Incision selon le sillon delto-pectoral.

Interposition musculaire : Le fragment inférieur est facilement dégagé et saisi dans un davier au-dessus de l'insertion du grand pectoral.

Le fragment supérieur a plongé dans la profondeur, il est difficile à dégager.

On obtient le bout à bout, mais devant son *instabilité* on le fixe par une agrafe de Dujarrier. Suture sur une lame de caoutchouc. Appareil plâtré après vingt-quatre heures.

Le 29 octobre, ablation du plâtre.

Résultat clinique parfait.

Anatomiquement, grosse réaction périostée.

Pas de signes d'intolérance de l'agrafe.

Une observation semblable avec synthèse provisoire au poinçon. Excellent résultat, mais chez l'adulte.

OBSERVATION V.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

C... (Pierre), âgé de 10 ans, entre à l'hôpital le 20 juin 1930, pour fracture du fémur droit et plaie de la jambe gauche.

Radio. — Fracture à la moitié du fémur droit, en biseau, très léger chevauchement. Fragment inférieur basculé en arrière.

Le 29 juillet, début de cal périosté très net, mais raccourcissement de 3 centimètres.

Le 31 juillet, *ostéosynthèse* à la plaque de Shermann et appareil pelvi-pédieux.

Bonne réduction à la radiographie.

Le 13 octobre, on enlève l'appareil plâtré.

Le 27 octobre, gros cal périosté loin de la plaque. Ostéolyse légère sous la plaque et au contact des vis.

Inflexion à sinus postéro-externe.

Excellente cicatrisation.

Le 8 décembre, légère *suppuration* au niveau de la cicatrice, qui décide à enlever la plaque.

Le 2 janvier 1931, guérison, mais flexion du genou limitée à 80 degrés.

C'est donc une véritable intervention pour *cal vicieux*.

Probablement, suppuration aseptique tardive.

OBSERVATION VI.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

D... (Jean), 6 ans 1/2, renversé le 16 septembre 1931 par une auto.

Fracture en rave du fémur droit en sa moitié. Chevauchement, 3 centimètres, fragment inférieur en arrière et angulation à sinus postérieur.

Extension continue à la Tillaux.

Le 25 septembre, aucune réduction.

Le 2 octobre, toujours pas de réduction. Diagnostic d'*interposition musculaire*.

Le 6 octobre, opérateur, Docteur Guérin.

Sous rachianesthésie, *ostéosynthèse* à la plaque de Shermann.

Appareil pelvi-pédieux.

Suites simples.

Le 16 octobre, radio, résultat anatomique parfait. Espace interfragmentaire de 5 millimètres.

Le 18 décembre, ablation du plâtre.

Gros cal périosté aux antipodes de la plaque. Cal interfragmentaire non visible.

Le 24 décembre, ablation de la plaque.

Le 24 janvier, premiers pas.

OBSERVATION VII.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

O... (Robert), 6 ans, renversé, le 22 janvier 1932 par une auto.

1° Fracture de l'extrémité inférieure du radius droit.

2° Fracture du tiers supérieur du fémur droit en sifflet : chevauchement, 1 centimètre.

Mais extrémité inférieure passée en arrière de la supérieure.

Extension continue laissant persister ce déplacement.

Le 11 février, plaque de Shermann sur le fémur droit.

Appareil plâtré pelvi-pédieux.

Suites simples.

Le 19 février, radio, excellent résultat anatomique.

Le 11 avril, ablation de l'appareil plâtré.

Cal développé aux antipodes de la plaque.

Le 19 avril, ablation systématique de la plaque.

Radiographie. — Pas de signes d'intolérance au niveau de la fixation de la plaque.

Le 2 mai, début de la marche. Genou souple.

Donc excellent résultat.

OBSERVATION VIII.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

D... (René), 11 ans 1/2, fait, le 24 janvier, une chute de bicyclette.

Fracture à la moitié des deux os de l'avant-bras droit.

Extrémité dentelée à engrènement devant être facile.
Chevauchement, 1 cm. 5.



OBS. VIII.

Cal périosté plus gros sur l'os synthésé. Plaque de Masmonteil, excellent résultat.

OBS. XII.

Le 28 janvier, *ostéosynthèse systématique* sur le cubitus, à la plaque de Shermann.

Reposition sanglante du radius.

Suites simples. Appareil plâtré.

Radio de contrôle. Résultat anatomique parfait,

Plaque à trois vis; la vis supérieure correspondant au fragment supérieur n'a pas été placée.

Le 10 mars, ablation du plâtre et de la plaque.

Cal plus gros (nettement dû au périoste décollé) sur le radius que sur le cubitus.

Le 20 mars, récupération fonctionnelle parfaite.

Une reposition sanglante aurait vraisemblablement donné le même bon résultat et même le traitement orthopédique pur.

OBSERVATION IX.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

L... (Pierre), 10 ans, le 11 juillet 1932, se fracture les deux os de l'avant-bras gauche.

Fracture en bois vert des deux os de l'avant-bras, au tiers inférieur pour le cubitus, au tiers supérieur pour le radius.

Angulation postéro-externe.

Réduction sous écran. Appareil plâtré.

Le 14 août, ablation de l'appareil plâtré (vingt-deux jours).

Bras en écharpe pendant dix jours.

Le 3 septembre, à la suite d'une chute : *fracture itérative*.

Chevauchement du cubitus, 1 centimètre.

Angulation postéro-interne.

Extrémités dentelées donnant l'impression de devoir s'engrêner facilement.

Le 8 septembre, tentative de réduction sous écran.

Le 9 septembre, radio de contrôle. Le chevauchement et l'angulation persistent.

Le 10 septembre, *ostéosynthèse* à la plaque de Shermann sur le radius.

Reposition sanglante du cubitus.

Deux attelles de bois.

Suites simples.

Le 20 octobre, bon état fonctionnel et anatomique. Cependant, gros cal périosté sur le radius, qui porte la plaque.

Donc, excellent résultat en un délai normal.

OBSERVATION X.

(Service du Professeur agrégé LOUBAT.

Observation due à l'obligeance du Docteur DARMAILLACQ,
chirurgien résidant des hôpitaux.)

D... (Didier). Enfant de 13 ans, entre à l'hôpital le 29 mai 1939 avec une fracture de la diaphyse humérale au tiers supérieur.

Le fragment inférieur menace la peau en dedans.

Radiographie. — Fracture en biseau de la diaphyse humérale en son tiers supérieur. Chevauchement, 3 centimètres.

Sous anesthésie générale, essai infructueux de réduction sous écran. Les fragments sont impossibles à maintenir au contact. Il existe très probablement une interposition musculaire que fait pressentir l'absence de crépitation.

Intervention (Dr DARMAILLACQ). — Voie d'abord interne. Interposition d'un faisceau du brachial antérieur, libération. Ostéosynthèse avec une petite plaque de Masmonteil. Appareil plâtré thoraco-brachial. Suites excellentes. Résultat anatomique parfait.

Le 14 juin 1939, le petit malade a quitté l'hôpital en excellent état anatomique et fonctionnel.

Cependant, cette observation est trop récente pour que l'on puisse juger de la tolérance du matériel de synthèse.

OBSERVATION XI.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

R... (Georges). Enfant de 13 ans 1/2, qui fait une chute d'un lieu très élevé (3^e étage), le 25 mai 1934.

Fracture en rave avec une grosse esquille à la moitié du fémur droit.

Chevauchement, 2 centimètres. Fragment inférieur décalé en dedans du supérieur.

Extension continue. Elle se révèle insuffisante; le chevauchement

n'est pas réduit; déformation en crosse par abduction du fragment proximal.

Le 19 juin, ostéosynthèse à la plaque de Shermann. Elle a été différée pour une pyodermite.

Le 21 juin, appareil plâtré pelvi-pédieux à garder quarante jours.

Le 23 juin, radio. Résultat satisfaisant. Légère concavité interne.

Appareil enlevé le 9 août.

Début de la marche le 20 août, raideur du genou.

Le 8 novembre, *radio* : Cal gros, régulier, mais formé à l'opposé de la plaque sans cependant qu'à son contact on relève aucun signe d'irritation ou d'intolérance.

Le 13 novembre, ablation de la plaque.

Le 28 novembre, bon état fonctionnel.

OBSERVATION XII.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

G... (Jean). Enfant de 9 ans 1/2; à la suite d'un accident, le 23 novembre 1935, entre dans le service du Professeur Loubat pour fracture de la cuisse droite.

Le 25 novembre, *radiographie* : Fracture en sifflet du tiers-inférieur du fémur droit; le fragment inférieur est basculé en arrière et chevauche de 3 centimètres.

Extension à la Tillaux, 3 kilos.

Après une semaine, le chevauchement persiste.

Extension, 4 kilos.

Le 5 décembre, broche de Kirchner et extension à 7 kg. 500.

Le 9 décembre, le chevauchement est pratiquement supprimé, mais le fragment inférieur reste basculé en arrière et fait un angle à sinus externe avec la diaphyse.

Le 17 décembre, *ostéosynthèse à la plaque de Masmonteil*.

Légère réaction fébrile.

Le 19 décembre, appareil pelvi-pédieux.

Excellent résultat anatomique.

Le 24 février 1936, légère réaction du périoste décollé. Cal peu visible, surtout le cal interfragmentaire.

Le 25 février, ablation du plâtre et de la plaque.

Le 10 mars, radiographie. Parfait résultat, début de la marche.

Donc résultat anatomique absolument parfait, peu de réaction périostée (plaque de Masmonteil).

OBSERVATION XIII.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

De A... (Renée). Enfant de 13 ans 1/2, qui entre le 12 avril 1937 dans le service du Professeur Loubat, pour fracture oblique du quart supérieur du tibia et de la moitié du péroné.

Chevauchement léger.

Fragment inférieur basculé légèrement en arrière du fragment proximal.

Simple inflexion du péroné.

Botte plâtrée.

Le 14 avril, réduction imparfaite.

Le 20 mai, cal peu visible, persistance du déplacement, angulation à sinus antérieur.

Ostéosynthèse à la plaque de Masmonteil.

Excellente réduction anatomique.

Botte plâtrée.

Le 28 juillet, ostéoporose assez marquée.

Plaque bien supportée.

Cal peu visible, mais le périoste décollé forme de l'os irrégulièrement.

Début de la marche vers le 15 août.

En juin 1938, ablation systématique de la plaque.

OBSERVATION XIV.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT
et du Docteur LAUMONIER, chirurgien des hôpitaux.)

F... (Manuel), 5 ans, petit réfugié espagnol. Entre le 8 octobre 1937 dans le service du Professeur Loubat pour luxation trauma-

tique de la hanche gauche et fracture du fémur droit. Simple immobilisation par deux attelles depuis le 15 septembre, date de l'accident.

Radiographie. — Fracture oblique du tiers supérieur du fémur droit non réduite. Chevauchement, 3 centimètres; fragment inférieur en dehors du supérieur, angulation à sinus postérieur, 135 degrés. Début de cal très visible.

Le 12 octobre, réduction de la luxation, fémur droit, extension au zénith.

Le 14 octobre, l'angulation se redresse, mais augmentation du déplacement latéral (3 centimètres entre les fragments).

Le 19 octobre, *ostéosynthèse* (Docteur LAUMONIER). Grande plaque de Masmonteil à 6 vis transfixiantes, appareil pelvi-pédieux. Suites simples. Excellente réduction anatomique.

Le 16 décembre, ablation de l'appareil plâtré. Bon résultat, extension continue à la Tillaux.

Le 27 décembre, *radio* : Grosse réaction périostée. Bon résultat. (Le traitement de la luxation empêche la marche.)

Le 9 juin 1939, l'enfant revient pour une gêne imprécise du membre inférieur droit. Radio. Ostéoporose de l'extrémité supérieure du fémur droit.

Ablation de la plaque : Infiltration métallique des tissus péri-osseux. Plaque sertie dans l'os mais non recouverte. Les vis doivent être dévissées une à une. Aucun jeu. La plaque a gardé son poli et son brillant.

OBSERVATION XV.

(Due à l'obligation du Professeur agrégé LOUBAT.)

L... (Roland), 6 ans 1/2, est renversé le 26 mai 1930 par une automobile.

Fracture du crâne ouverte au niveau du frontal droit.

Fracture des deux fémurs.

La fracture du crâne prime tout autre traitement, cependant extension continue sur les deux fémurs.

Pas de radio.

Le 7 juillet, *radio* : Fémur gauche, fracture oblique du tiers supérieur bien réduite, en voie de consolidation.

Fémur droit, fracture en biseau du tiers inférieur. Le fragment inférieur est basculé en arrière. Chevauchement, 1 cm. 5.

Gros cal en voie de formation.

Le résultat ne semble pas devoir être désastreux, sauf un certain degré de recurvatum.

Le 17 juillet, ostéotomie du col.

Ostéosynthèse à la plaque de Shermann.

Appareil plâtré pelvi-pédieux.

Les 18-19 juillet, température, 39 degrés.

Puis suites simples.

Le 16 septembre, ablation du plâtre.

Gros cal périosté, loin de la plaque.

Bon résultat anatomique.

Le 16 octobre, début de la marche.

Le 14 janvier, excellent résultat fonctionnel.

OBSERVATION XVI.

(Due à l'obligeance du Professeur agrégé LOUBAT.)

L... (Suzanne), 14 ans, subit le 21 janvier 1939 un accident d'auto.

Fracture du tiers externe de la clavicule droite avec chevauchement (3 centimètres) du fragment interne sur le fragment externe.

Le 26 janvier, *ostéosynthèse à la plaque de Masmonteil.*

Excellent résultat anatomique.

Le 22 mars, ablation de la plaque. Excellent résultat.

Plaque non déchaussée. Cal normal.

La prothèse a été enlevée chez cette jeune fille par précaution esthétique.

OBSERVATION XVII.

(Due à l'obligeance du Professeur ROCHER et du Docteur POUYANNE, chirurgien des hôpitaux.)

Enfant S... (Maurice), âgé de 6 ans 1/2, venant à l'hôpital pour une fracture du fémur droit au tiers supérieur.

Chute le 11 avril 1936.

Radiographie le même jour.

Fracture très oblique. Déplacement en dehors du fragment inférieur parallèlement au supérieur, espace de 5 millimètres entre les deux.

Chevauchement de 2 à 3 centimètres.

Extension continue, 3 kilos, portée à 5 kilos le 14 avril. La persistance du déplacement latéral, alors que le chevauchement est réduit, décide à l'*intervention*.

Le 17 avril, *intervention* (Prof. ROCHER, Dr POUYANNE).

Rachianesthésie.

Voie d'abord externe par la cloison intermusculaire, dénudation des fragments. Réduction que l'on maintient par un davier de Lambotte.

On passe alors à travers les fragments deux broches de Kirchner. Fermeture, *drainage*.

Appareil plâtré englobant les broches.

Le 21 avril, suppuration superficielle bénigne.

Les broches sont enlevées : l'une, le 3 mai; l'autre, le 10 mai.

Le 13 mai, nouvel appareil plâtré pour une durée de un mois.

Le cal commence à devenir visible à la radiographie.

Le 16 juin, ablation du plâtre, légère raideur du genou, cal un peu gros, mais pas de raccourcissement et axe bien conservé.

Le 1^{er} juillet, début de la marche.

Le 20 juillet, excellent résultat fonctionnel et anatomique.

TABLEAU RECAPITULA

OBSER- VATIONS	FRACTURE	INDICATIONS	MATÉRIEL
I	Fracture <i>ouverte</i> des deux os de la jambe 1/4 inf.	Très discutable.	Pl. de Sherman.
II	Fracture sus-condylienne du fémur. <i>Ouverte</i> .	Très discutable.	Lame de Parham. Fils de bronze.
III	Fracture de l'humérus en sifflet au 1/4 inf.	Réduction imparfaite.	Pl. de Sherman.
IV	Fracture du col chirurgical de l'humérus.	Interposition musculaire. Instabilité de la réduction.	Agraffe de Dujarrier.
V	Fracture en biseau à la moitié du fémur.	Cal vicieux. Raccourcissement.	Pl. de Sherman.
VI	Fracture en rave à la moitié du fémur.	Interposition musculaire.	Pl. de Sherman.
VII	Fracture en sifflet du 1/3 sup. du fémur.	Réduction imparfaite.	Pl. de Sherman.
VIII	Fracture des deux os de l'avant-bras à la 1/2.	Systématique.	Pl. de Sherman sur cubitus.
IX	Fracture itérative des deux os de l'avant-bras.	Échec du traitement orthopédique.	Pl. de Sherman sur le radius.
X	Fracture de l'humérus en biseau 1/3 sup.	Interposition musculaire.	Pl. de Masmonteil.
XI	Fracture du fémur en rave à la moitié.	Réduction insuffisante.	Pl. de Sherman.
XII	Fracture en sifflet du 1/3 inf. du fémur.	Réduction imparfaite.	Pl. de Masmonteil.
XIII	Fracture de jambe au 1/4 supérieur.	Réduction imparfaite.	Pl. de Masmonteil.
XIV	Fracture oblique du fémur au 1/3 sup.	Chevauchement.	Pl. de Masmonteil.
XV	Polyfractures. Cal vicieux du fémur au 1/3 inf.	Chevauchement. Genu recurvatum.	Pl. de Sherman.
XVI	Fracture de la clavicule au 1/3 ext.	Chevauchement. Esthétique.	Pl. de Masmonteil.

OBSERVATIONS

ABLATION	RÉSULTATS		DURÉE.	
	LOCAL	DÉFINITIF	RÉELLE	NORMALE
+ Systématique.	Excellent.	Excellent.	1 mois 1/2.	1 mois 1/2.
+ .	Ostéomyélite.	Médiocre.	4 mois 1/2.	2 mois 1/2.
+ Neurolyse.	Gros cal. Paralyse radiale.	Médiocre.	3 mois.	1 mois 1/2.
—	Grosse réaction périostée.	Excellent.	1 mois 1/2.	1 mois 1/2.
+ Suppuration.	Ostéolyse et suppuration au 4 ^e mois.	Excellent.	6 mois.	2 mois.
+ Systématique.	Gros cal loin de la plaque	Excellent.	4 mois.	2 mois 1/2.
+ Systématique.	Cal loin de la plaque.	Excellent.	3 mois 1/2.	2 mois.
+ Systématique.	Gros cal sur le cubitus.	Excellent.	2 mois.	1 mois 1/2.
—	Gros cal sur le radius.	Excellent.	1 mois 1/2.	1 mois 1/2.
—	Bon.	A surveiller.	En traitement.	1 mois 1/2.
+ Systématique.	Gros cal loin de la plaque.	Excellent.	3 mois; Ablation 6 ^e m.	2 mois 1/2.
+ Systématique.	»	Excellent.	3 mois 1/2.	2 mois.
+ Systématique.	Réaction périostée.	Excellent.	4 mois.	1 mois 1/2.
+ Systématique.	Ostéoporose.	Excellent.	3 mois.	2 mois.
—	Gros cal loin de la plaque.	Excellent.	3 mois.	2 mois 1/2.
+ Esthétique.	Excellent.	Excellent.	2 mois	4 mois.

CONCLUSIONS

Nous pensons que l'ostéosynthèse diaphysaire doit rester exceptionnelle chez l'enfant, non pas tant du fait de contre-indications graves, que du fait de son manque d'indication.

Mais dans les cas exceptionnels, où le traitement orthopédique échoue, elle permet d'obtenir des résultats que ne permet aucune autre méthode.

Nous ne relevons pas en effet de contre-indications importantes. L'ostéosynthèse nous paraît même mieux tolérée chez l'enfant que chez l'adulte.

Le danger vital est négligeable.

Le matériel métallique est bien toléré.

L'ostéoformation ne se fait pas à son contact immédiat, mais l'activité du phénomène de formation du cal l'emporte de beaucoup sur cette inhibition.

Et alors que, chez l'adulte, les pseudarthroses sont fréquentes après synthèse métallique, elles sont exceptionnelles chez l'enfant, de même que les retards de consolidation importants.

La suppuration aseptique est exceptionnelle et cède à l'ablation du matériel.

Les gros cals sont fréquents, mais semblent dus à l'acte opératoire plus qu'à l'action propre de la plaque.

Les phénomènes d'intolérance au métal semblent en grande partie le fait d'une susceptibilité individuelle.

Le matériel en acier inoxydable, étudié au point de vue tolérance physique et chimique, semble mieux supporté que le matériel en acier au carbone ordinaire.

Bien que ne déterminant que très rarement des accidents, la prothèse métallique ne se comporte pas absolument comme un corps inerte; il est bon de l'enlever dès que son rôle de contention n'est plus utile.

Il ne faudra donc compléter une réduction sanglante par une synthèse que lorsque l'instabilité de la réduction l'exige.

On ne doit pas oublier, en effet, que l'ostéosynthèse fait courir au patient un risque plus grand que le traitement orthopédique.

Or, chez l'enfant, le traitement orthopédique moderne, avec contrôle radiologique, table orthopédique et en particulier extension par broche, suffit presque constamment à obtenir d'excellents résultats, plus fréquemment et plus sûrement que chez l'adulte.

D'autre part, le même bon résultat est obtenu en un temps appréciablement plus court que par l'ostéosynthèse.

Les quelques inconvénients suscités doivent-ils faire rejeter la synthèse dans le foyer au profit d'une prothèse externe ? Il ne nous semble y avoir d'avantages vrais que dans les fractures ouvertes non appareillables orthopédiquement. C'est une technique difficile, moins tentante que la synthèse interne, surtout quand on a dû faire une réduction sanglante.

Par contre, dans les cas où elle est applicable, la synthèse provisoire à la broche de Kirchner nous semble une méthode très intéressante.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puisse-je avoir un sort contraire.

VU : *Le Doyen,*

PIERRE MAURLAC.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

H.-L. ROCHER.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 13 juillet 1939.

Le Recteur de l'Académie,

G. BOUSSAGOL.

BIBLIOGRAPHIE

- ALGLAVE. — Au sujet de l'ostéosynthèse chez l'enfant. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 11 juill. 1934, p. 966.
- BILLET. — Les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras. *Revue d'orthopédie*, 1938, p. 487.
- BÖHLER. — Technique du traitement des fractures. Masson.
- BOPPE. — Traitement des fractures simultanées des deux os de l'avant-bras. *Revue d'orthopédie*, 1938, p. 449.
- CHALIER. — L'ostéosynthèse dans les fractures fermées de la diaphyse fémorale. LIII^e Congrès français de chirurgie, Paris, 1934. *Presse médicale*, 24 oct. 1934, et *Avenir médical*, 1^{er} janv. 1935.
- CRÉTIN et POUYANNE. — Action de quelques métaux sur la consolidation osseuse. *Bordeaux chirurgical*, n^o 4, oct. 1933, p. 321.
- DUBREUIL, CHARBONNEL et MASSÉ. — Ostéogénèse normale et pathologique. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, juin 1933, p. 1028.
- ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE.
- FREDET. — De l'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 13 juin 1934, p. 867. Discussion : ALGLAVE, SORREL, OMBRÉDANNE, BRÉCHOT, MATHIEU, LEVEUF.
- Des causes d'insuccès en ostéosynthèse. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 20 novembre 1933, p. 1249.
- GAUDIER. — Pseudarthrose et ostéosynthèse. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 4 déc. 1933, p. 1332.

- GODART. — Ostéosynthèse temporaire à la broche de Kirchner. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 1936, p. 200.
- GRIMAULT. — Fracture spiroïde du fémur. Plaque de Parham et vissage. Marche au vingt-quatrième jour. Soc. nat. de chir., 23 mai 1928.
- HARLIEB. — Sur l'emploi du métal résorbable dans l'ostéosynthèse du fémur. *Zentralblatt für Chirurgie*, 1936, t. I, p. 11.
- IMBERT. — Traitement des fractures ouvertes de jambe. *Revue de chirurgie*, 1936, p. 77.
- LAMBOTTE. — Quelques indications d'ostéosynthèse. *Presse médicale*, 3 déc. 1930.
- LAMBOTTE et VERBRUGGE. — Note à propos de la réaction du tissu osseux vis-à-vis du matériel de prothèse métallique. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 1930, p. 1300.
- LERICHE et POLICARD. — Problèmes de la physiologie normale et pathologique de l'os. Masson, 1926.
- Des maladies du cal. *Gazette des Hôpitaux*, 1927.
- Recherches biologiques sur l'ostéosynthèse à la plaque de Lambotte. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 1918, p. 1145.
- MADIER. — A propos des échecs des ostéosyntheses métalliques. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 27 nov. 1935, p. 1286.
- MARGULIÈS. — Contribution à l'étude du traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. Thèse Paris, 1932.
- MASINI. — Les indications et les contre-indications de l'ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires du fémur. *Le Sud médical et chirurgical*, 15 juin 1932.
- MASMONTEIL. — Tolérance de l'os au corps métallique. *Presse médicale*, 27 nov. 1935, p. 1918.
- Technique d'ostéosynthèse des fractures diaphysaires du fémur. *Bruzelles médical*, n° 33, 13 juin 1937.
- MATHIEU et OMBRÉDANNE. — Traité de chirurgie orthopédique. Masson.
- MAUCLAIRE. — A propos de l'ostéosynthèse chez l'enfant. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 11 juill. 1934, p. 969.

- MÉNÉGAUX. — Les ostéosynthèses à prothèse perdue envisagées au point de vue biologique, influence de la nature du métal. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 16 nov. 1933, p. 1043.
- A propos des retards de consolidation après ostéosynthèse métallique. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 30 oct. 1933, p. 1113.
- MÉNÉGAUX, ODIETTE et MOYSE. — Action cytotoxique de quelques métaux sur le tissu osseux cultivé en vie ralentie; contribution à l'étude de l'ostéosynthèse. *Presse médicale*, 17 nov. 1934, p. 1844.
- MILLET. — Thèse Lyon, 1919-1920.
- NOVÉ-JOSSERAND. — L'ostéosynthèse dans les fractures de l'avant-bras chez l'enfant. *Lyon chirurgical*, 1923, 22 mars, p. 629.
- OMBRÉDANNE. — A propos de l'ostéosynthèse chez les enfants. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 20 juin 1934, p. 891.
- Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile. Masson.
- OUARY. — Accidents locaux et généraux à la suite d'une ostéosynthèse par plaque de fer. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 17 mars 1937, p. 359.
- PERVÈS et BADELON. — Valeur du traitement orthopédique des fractures des deux os de l'avant-bras. Rapport d'AUVRAY. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 27 mars 1935, p. 502.
- PERVÈS et DAMANY. — A propos des accidents de l'ostéosynthèse. Importance du facteur électrolytique. Rapport de MÉNÉGAUX. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 4 mai 1938, p. 650.
- PIÉRI. — Traitement des fractures fermées de la diaphyse fémorale par l'ostéosynthèse. Thèse Paris, 1931.
- POPESCO. — Traitement des fractures de l'avant-bras. *Revue de chirurgie*, 1936, p. 154.
- POUYANNE. — Un procédé simple d'ostéosynthèse temporaire dans les fractures obliques (Emploi de la broche de Kirchner). *Revue d'orthopédie*, 1936, p. 60.
- POUYANNE (Mme). — Contribution à l'étude de l'emploi de la broche de Kirchner chez l'enfant. Thèse Bordeaux, 1934-1935.

- RICHARD. — Retards de consolidation après ostéosynthèse métallique. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 1935, p. 1117.
- ROMBOUTS. — Deux cas de fracture ouverte de l'avant-bras, traités par ostéosynthèse. *Bull. de la Soc. d'orthop. belge*, avril 1939.
- O'NEILL SHERMANN. — L'état actuel du traitement opératoire des fractures. *Surgery, Gynecology and obstetrics*, vol. LXVI, n° 2-A, 15 févr. 1938, p. 353-359.
- SIMON. — Les fractures des membres. Doin, 1933.
- SIMON et STULZ. — Ostéosynthèse à prothèse perdue dans les fractures diaphysaires compliquées. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 19 mai 1926, p. 562.
- TAVERNIER. — L'ostéosynthèse dans la fracture du fémur chez l'enfant. *Lyon chirurgical*, 1929, p. 457.
- Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras (discussion). *Revue d'orthopédie*, 1938, p. 673.
- VUILLIÈME. — L'ostéosynthèse dans les fractures et les pseudarthroses diaphysaires des deux os de l'avant-bras. Thèse Paris, 1933.
- Valeur du traitement sanglant dans les fractures des deux os de l'avant-bras. Rapport de Grégoire. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de Chir.*, 13 nov. 1935, p. 1202.
- YOVITCHITCH. — A propos du traitement sanglant des fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, 17 juill. 1934, p. 971.

